



# МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ

*олимпиады школьников  
«ЛОМОНОСОВ»  
по экологии*

2015/2016 учебный год

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ЭКОЛОГИЯ»  
2015-2016 учебный год**

***ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП***

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

Учащимся 10-11 классов на отборочном этапе предоставляется право выбора.

Участник отборочного этапа из 10 или 11 класса может:

– Ответить на вопросы отборочного этапа

или

– Представить на отборочный этап свой экологический исследовательский проект

**ВОПРОСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

**ПЕРВЫЙ ТУР, НОЯБРЬ**

**Задание для разминки: (5 баллов)**

**2015 год был объявлен ООН:**

- а) Международным годом охраны биологического разнообразия
- в) Международным годом устойчивого развития
- в) Международным годом почв<sup>1</sup>**
- г) Международным годом образования для устойчивого развития

**Основное задание:**

**1. К исчерпаемым потенциально возобновимым ресурсам относятся: (4 балла)**

- а) водные ресурсы**
- б) полезные ископаемые
- в) геотермальная энергия
- г) сила ветра

**2. Выберите верную пару для территорий Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин: (4 балла)**

- а) северная тайга – глееподзолистые почвы**
- б) северная тайга – подзолистые почвы
- в) южная тайга – глееподзолистые почвы
- г) средняя тайга – мерзлотно-таежные почвы

**3. Повышение температуры почвы в городе и его ближайших окрестностях обусловлено явлением, которое имеет название: (4 балла)**

- а) глобальное потепление
- б) городской тепловой остров**
- в) температурная инверсия
- г) температурный скачок

---

<sup>1</sup> Здесь и далее в тестах правильный ответ выделен жирным шрифтом.

**4. Тонкая хеморецепция, отсутствие органов зрения и анаэробность, у некоторых групп – синцитиальные покровы являются характерными адаптациями: (4 балла)**

- а) гидробионтов
- б) аэробиионтов
- в) эдафобионтов
- г) паразитов

**5. Членистоногие, которые имеют на нижней поверхности заднего конца брюшка особый орган, не встречающийся у других членистоногих – так называемую «прыгательную вилку» – устройство, помогающее быстро перемещаться на большое расстояние в случае опасности, это: (4 балла)**

- а) протуры
- б) симфиллы
- в) коллемболы
- г) жесткокрылые

**6. Верно ли утверждение: «Основной причиной изменения климата считается солнечная активность»? Кратко поясните, почему Вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Не верно. Изменения климата – статистически достоверные отклонения параметров погоды от многолетних значений за период времени – зависят от целого ряда факторов, в числе которых динамические процессы на Земле (извержения вулканов, дрейф континентов и т.д.), внешние воздействия (солнечная радиация и изменения орбиты Земли) и деятельность человека.

**7. Выберите из списка основные факторы хозяйственной деятельности, оказывающие наибольшее влияние на уменьшение стока рек Волжского бассейна: (4 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)**

- Сооружение и эксплуатация водохранилищ
- Судоходство
- Орошение засушливых земель
- Осушение болот и заболоченных земель
- Промышленное рыболовство
- Промышленно-коммунальное водопотребление

**Ответ:** Сооружение и эксплуатация водохранилищ, орошение засушливых земель, осушение болот и заболоченных земель, промышленно-коммунальное водопотребление

**8. Установите соответствие между негативным эффектом и загрязняющим веществом, вызывающим этот эффект: (8 баллов: по два за каждое правильное соответствие)**

1. Парниковый эффект	А. Оксиды серы и азота
2. Разрушение стратосферного озона (озонового экрана Земли)	Б. Соединения фосфора
3. Кислотные осадки	В. Диоксид углерода
4. Эвтрофикация водоёма	Г. ХФУ (хлор-фтор-углеводороды)

**Ответ:** 1В, 2Г, 3А, 4Б

**9. Подумайте, что может объединять перечисленные коренные народы, населяющие Россию, и отметьте лишнюю позицию в списке:**

орочи, кеты, вепсы, эвенки, эскимосы, ительмены, коряки, алеуты

**Кратко поясните свой выбор (6 баллов: три балла за правильный выбор и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Вепсы относятся к европеоидной расе, остальные народы – к монголоидной расе.

**10. Национальный парк России, созданный в Дальневосточном регионе в 2012 году для сохранения и восстановления популяции редкого хищного млекопитающего:**  
**(6 баллов)**

**Ответ:** Национальный парк «Земля леопарда», созданный для сохранения популяции дальневосточного леопарда.

**11. Мировой океан – наиболее обширная по площади и мощная по объему часть биосферы. Жизнь зародилась и на протяжении миллиардов лет развивалась в океане. Океаносфера представляет почти в 80 раз больше пространства для жизни, чем наземный мир. Какие большие преимущества предоставляет среда жизни в океане для ее обитателей – гидробионтов? (15 баллов)**

**Ответ:**

1. Морские организмы живут в более постоянных условиях, благодаря чему им не требуются особые покровы и приспособления, которые необходимы обитателям суши для защиты от резких изменений тех или иных экологических факторов.
2. Жизнь в океане возможна в толще воды, вплоть до самых больших глубин. Многие морские организмы весь жизненный цикл, от рождения до смерти, проводят, не соприкасаясь с дном; свыше 90% донных обитателей имеют планктонную стадию развития. На суше лишь немногие существа способны летать и парить в воздухе, но и они для питания и размножения вынуждены опускаться на землю.
3. Воды океана, особенно прибрежные, характеризуются высоким плодородием, обеспеченным огромными запасами взвешенных и растворенных питательных веществ. Многие донные животные, особенно беспозвоночные, ведут сидячий образ жизни, поглощая все необходимое прямо из морской воды; растворенные в воде питательные соли потребляют водоросли.
4. Плотность морской воды обеспечивает физическую поддержку обитающим в ней организмам, благодаря чему многие гидробионты не нуждаются в скелетных тканях и имеют мягкую консистенцию. Вынутые из воды, они становятся вялыми и бесформенными (представьте себе медузу). Морская вода нейтрализует действие силы тяжести, благодаря чему в ней сохраняют плавучесть организмы с большой массой тела: гигантские кальмары достигают 30 м в длину, вес синего кита может превышать 150 тонн. На суше такие крупные организмы не могут существовать, они будут просто раздавлены весом собственного тела.

**12. В настоящее время происходит «сланцевая революция», но добыча сланцевой нефти не безопасна. Какие проблемы могут возникнуть при добыче сланцевой нефти? В каких странах ведется масштабная добыча сланцевой нефти? (15 баллов)**

**Ответ:** Масштабная добыча сланцевой нефти ведется в США. Активная разработка сланцевых месторождений влечёт за собой серьёзные экологические проблемы. Добыча

сланцевых углеводородов методом гидравлического разрыва пласта (фрекинг) приводит к загрязнению грунтовых вод, в том числе источников питьевой воды, токсичными химическими веществами, обладающими хронической и острой водной токсичностью, а также общей токсичностью. Другие негативные последствия:

- потребление воды: фрекинг требует использования огромного количества воды, что особенно опасно для засушливых регионов, и без того страдающих от ее недостатка;
- добыча сланцевой нефти приводит к разрушению ландшафта, несет ущерб сельскохозяйственным угодьям;
- фрекинг – постоянный источник шумового загрязнения, от которого страдают местные жители, домашний скот, дикие животные;
- может повышаться сейсмическая активность.

**13. Сельскохозяйственные работники обработали и засеяли поле. Собрали большой урожай и вывезли его. Удобрений после этого не вносили. На следующий год при похожих погодных условиях поле дало меньший урожай.**

**Какой экологический закон (правило) описывает такую ситуацию и указывает путь к поддержанию почвенного плодородия? Приведите примеры, как он работает в других случаях. Кто и когда сформулировал этот закон? (15 баллов)**

**Ответ:** Закон, описывающий данную ситуацию, называется «Законом (правилом) возврата». Его сформулировал знаменитый немецкий химик Юстус Либих в середине XIX века: «Вещество и энергия, которые отчуждены из почвы вместе с урожаем, должны быть возвращены в почву с определенной степенью превышения».

Закон возврата – это закон сохранения материи применительно к земледелию: для простого воспроизводства плодородия почвы необходимо с помощью внесения удобрений возвращать все вещества, которые выносятся из почвы с урожаем или иным путем. При постоянном отчуждении урожая с поля почва теряет плодородие, если не компенсировать затраченные почвой на производство растительной продукции вещества и энергию.

Другой пример действия данного закона: если свести тропический лес, в биомассе которого содержится много питательных веществ – большая часть из локального круговорота биогеоценоза, то плодородие почвы на этом участке будет подорвано или потеряно безвозвратно.

## **ВТОРОЙ ТУР, ДЕКАБРЬ**

**Задание для разминки: (5 баллов)**

**Заповедник России, где гнездятся четыре вида журавлей и постоянно обитает и размножается краснокнижный вид – антилопа дзерен:**

- а) Белогорье
- б) Жигулёвский
- в) Джугджурский
- г) Даурский

**Основное задание:**

**1. К неисчерпаемым природным ресурсам относятся: (4 балла)**

- а) водные ресурсы
- б) полезные ископаемые
- в) геотермальная энергия**
- г) земельные ресурсы

**2. Выберите верную пару для территории Средне-Сибирского плоскогорья: (4 балла)**

- а) северная тайга – глееподзолистые почвы
- б) северная тайга – глеемерзлотно-таежные почвы**
- в) южная тайга – подзолистые почвы
- г) средняя тайга – дерново-подзолистые почвы

**3. Температура какой среды меняется на территории воздействия городского теплового острова? (4 балла)**

- а) воздуха
- б) воды
- в) почвы
- г) всех перечисленных сред**

**4. Примером морфологической адаптации к условиям обитания является: (4 балла)**

- а) зимняя спячка у тушканчиков
- б) химическая терморегуляция у полёвок
- в) запасание корма бурундуками
- г) увеличение размеров ушных раковин у степных ежей по сравнению с лесными видами**

**5. Охраняемое растение пустыни, два листа которого растут более 1000 лет; переносит суровую засуху, впитывая воду из росы и тумана – это: (4 балла)**

- а) раффлезия Арнольда
- б) такка цельнолистная
- в) гинкго двулопастный
- г) вельвичия удивительная**

**6. Верно ли утверждение: «Энергетический кризис 1973 года, охвативший США и некоторые европейские государства, был вызван реальной нехваткой добычи нефти»? Кратко поясните, почему Вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Не верно. Энергетический кризис был вызван, прежде всего, политическими и экономическими причинами: арабские страны снизили добычу и поставку нефти США и европейским государствам, чтобы поднять мировые цены на нефть и оказать политическое давление на мировое сообщество с целью уменьшения поддержки Израиля западными странами.

**7. Выберите из списка адаптации, характерные для растений-псаммофитов: (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

- слабое развитие проводящей ткани
- придаточные корни на стволах и придаточные почки на корнях
- большая поверхность листьев при малом объёме растения
- высокая скорость роста побегов
- летучие семена
- хищничество

**Ответ:** придаточные корни на стволах и придаточные почки на корнях, высокая скорость роста побегов, летучие семена.

**8. Установите соответствие между видами мелиорации почвы (улучшение свойств почвы с целью повышения ее плодородия) и применяемыми методами: (6 баллов: по одному баллу за каждое правильное соответствие)**

<b>Применяемые методы</b>	<b>Виды мелиорации</b>
1. Известкование 2. Сушение 3. Орошение 4. Гипсование 5. Промывка засоленных почв 6. Окисление	А. Гидротехническая Б. Химическая

**Ответ:** 1Б, 2А, 3А, 4Б, 5А, 6Б.

**9. Подумайте, что может объединять перечисленные заболевания человека, и отметьте лишнюю позицию в списке:**

малярия, сибирская язва, подагра, туляремия, лейшманиоз, трихинеллёз, лихорадка Эбола  
**Кратко поясните свой выбор. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Подагра – заболевание, вызванное нарушением пуринового обмена и накоплением в крови и тканях солей мочевой кислоты. Все остальные заболевания относятся к группе природно-очаговых болезней, их возбудители существуют неограниченно долгое время в природных условиях вне зависимости от человека.

**10. Согласно этому правилу, размеры волков из степей и пустынь Казахстана и Средней Азии значительно уступают размерам полярного волка. О каком правиле, частично выполняемом для теплокровных животных, идёт речь? \_\_\_\_\_ (6 баллов)**

**Ответ:** Правило Бергмана.

**11. Первичная продуктивность озёр (то есть прирост биомассы продуцентов) ограничена доступностью фосфора. В тоже время, ученые из университета Умео (Швеция), изучив продукцию фитопланктона и бентосных водорослей, а также продукцию бактериопланктона, установили, что продуктивность озёр повышается при невысокой концентрации фосфора в воде и снижается при чрезмерном повышении его концентрации. По мнению исследователей, причиной снижения продукции с ростом содержания фосфора является недостаточная освещенность водной толщи и дна. Каким образом, на ваш взгляд, связаны эти параметры? Как фосфор попадает в поверхностные водоемы? (15 баллов)**

**Ответ:** В озёрах продукция зависит от освещенности толщи воды и дна. Поскольку свет проникает сверху, освещенность будет уменьшаться по мере размножения планктонных водорослей, количество которых определяется наличием важного биогенного элемента – фосфора. Следовательно, в озёрах с более высоким содержанием фосфора будет увеличиваться масса фитопланктона на поверхности, а освещенность в толще воды уменьшится, что в итоге приведет к снижению общей продукции.

Одним из основных путей поступления фосфора в поверхностные водоемы является смыв с полей фосфорных удобрений. При этом в поверхностные водоемы поступает и органическое вещество почвы (преимущественно, фульвокислоты), окрашивающее воду в желто-бурый тон, что также способствует снижению глубины проникновения солнечного света и, соответственно, снижению общей продукции водоема.

**12. К середине 1980-х годов глобальной стала проблема истощения озонового слоя Земли. Первым шагом по ее решению было принятие Венской конвенции по защите озонового слоя (1985 год), следующий шаг – подписание в 1987 году Монреальского протокола, предусматривающего добровольное прекращение странами выпуска хлорфторуглеродов (ХФУ) и разработку новых, безопасных для озонового слоя, газов-хладоносителей.**

**Удалось ли полностью решить проблему истощения озонового слоя Земли к середине 1990-х годов? (15 баллов)**

**Ответ:** Благодаря ответственному отношению всех стран к выполнению Монреальского протокола, а также благодаря финансовой поддержке Глобального экологического фонда к 1996 году производство озонразрушающих веществ в мире было сокращено почти на порядок: с 1280 тысяч тонн в 1988 году до 160 тысяч тонн в 1996 году (Woldwatch Database, 2000), а к 2010 году было прекращено полностью во всех странах.

В соответствии с Монреальским протоколом, полный отказ от производства и потребления хлорфторуглеродов (ХФУ), поэтапный вывод из оборота гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) и контроль над заменяющими их родственными веществами гидрофторуглеродами (ГФУ) привели к тому, что разрушение озонового слоя в стратосфере замедлилось, но не прекратилось. Полностью проблема истощения озонового слоя Земли не решена, так как ХФУ очень устойчивы, медленно разрушаются и могут существовать в атмосфере еще десятки лет.

В 1990 году были приняты четыре пакета поправок к Монреальскому протоколу, установившие графики замораживания производства и потребления гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ). Это достаточно долгий процесс, который усугубляется тем, что аэрозольные баллончики с фреонами достаточно быстро вышли из употребления, а крупные холодильные агрегаты долговечны и продолжают выбрасывать фреоны в атмосферу. Поэтому в 2007 году стороны Монреальского протокола решили существенно ускорить график сокращения потребления ГХФУ как в развитых, так и в развивающихся странах, а срок полного прекращения производства ГФУ для развивающихся стран был перенесён с 2040 года на 2030 год.

**13. Сельскохозяйственные работники обработали и засеяли поле. Внесли удобрение. Поле получило много азота и фосфора, но не получило калий. Урожай оказался ниже запланированного.**

**Какой экологический закон описывает такую ситуацию и указывает путь к решению проблемы? Приведите примеры, как он работает в других ситуациях. Кто и когда сформулировал этот закон? (15 баллов)**

**Ответ:** Закон называется «Законом минимума». Его сформулировал знаменитый немецкий химик Юстус Либих в середине XIX века: «Веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай, определяется величина и устойчивость последнего во времени».

Впоследствии к питательным веществам добавили ряд других факторов, например температуру. Действие данного закона ограничивают два принципа. Первый принцип заключается в том, что «Закон минимума» Либиха строго действует только в условиях стационарного состояния. Более точная формулировка: «при стационарном состоянии лимитирующим будет то вещество, доступные количества которого наиболее близки к необходимому минимуму».

Если растение получает в достаточном количестве все питательные вещества, но ему недостает воды, света, какого-либо элемента, то фактор, находящийся в недостатке, и будет определять продуктивность.

Второй принцип касается взаимодействия факторов. Высокая концентрация или высокая доступность некоторого элемента может изменять потребление элемента, которого

не хватает, если они близки по свойствам и один элемент может быть заменен другим при синтезе сложных веществ. Так, например, при избытке тяжелых металлов они замещают в ферментах и витаминах полезные металлы и микроэлементы. Часто это приводит к потере функций вещества (фермента, витамина), состав которого изменился.

При замещении свинцом металлов в составе некоторых ферментов в живых организмах ферменты сохраняют структуру, но не работают. Свинец также может замещать кальций в костной ткани, и она становится более хрупкой.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА РАЗВЕРНУТЫЕ ВОПРОСЫ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА**

- Правильность и точность ответа;
- Полнота ответа;
- Логика изложения, способность обосновать свои рассуждения и творчески осмыслить литературный материал по теме;
- Оформление работы: соблюдение требований к объему, грамотность, умение проиллюстрировать изложенный материал;
- Самостоятельность автора.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТУ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

Экологический проект учащегося 10 или 11 класса высылается на отборочный этап Олимпиады «Ломоносов» по экологии **в тезисной (сокращенной) форме и представляет собой исследовательскую работу**, выполненную автором в одном из следующих направлений:

**Ботанические исследования:** Изучение и сохранение раннецветущей флоры. Редкие и исчезающие растения моего края. Изучение видового разнообразия растений конкретной территории. Исследование растительности и экологического состояния старинных усадеб и парков, возможные меры по их сохранению и восстановлению. Инициативные работы по экологии популяций отдельных видов, групп растений и растительных сообществ.

**Зоологические исследования:** Исследование экологии насекомых и других беспозвоночных животных. Изучение экологии отдельных видов и групп амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Изучение и сохранение видов животных, занесенных в Красные книги (региональные и Красную книгу Российской Федерации). Наблюдения за синантропными животными: специфика экологических проблем и предлагаемые меры по их решению.

**Гидробиологические исследования и мониторинг водных экосистем:** Комплексное исследование водоемов. Биологическая индикация состояния природных водоемов и возможные меры по их охране. Качество питьевой воды и влияние ее на здоровье людей. Биология и экология отдельных видов и групп гидробионтов.

**Мониторинг наземных экосистем:** Оценка состояния атмосферного воздуха методом лишеноиндикации. Описание жизненного состояния лесов. Экологическая оценка состояния лугов по растительному покрову. Оценка рекреационной нагрузки природной территории. Определение влияния автотранспорта на качество воздуха и прилегающие к

трассе территории. Проекты, посвященные анализу бытового мусора, исследованию сбора и утилизации твердых бытовых отходов в микрорайоне/селе/городе. Инициативные работы в области мониторинга наземных экосистем.

**Экологическое почвоведение:** Изучение почв и почвенных свойств (морфологических, химических и др.) конкретной территории. Изучение природных условий, влияющих на формирование почв края (области, района, города, села). Анализ различных аспектов взаимодействия почв с другими природными средами: атмосферой, гидросферой, литосферой, биосферой. Работы в области почвенной зоологии. Изучение влияния человеческой деятельности на почвы. Любые инициативные работы в области почвоведения.

**Проекты по особо охраняемым природным территориям (ООПТ):** Комплексное обследование ООПТ. Комплексное обследование интересных природных объектов. Проектирование новых памятников природы. Природоохранная работа на ООПТ: проектирование экологических троп, очистка территории, работа с посетителями национальных парков и другая волонтерская работа.

**Максимальный объем представленного проекта не должен превышать пяти страниц формата А4, шрифт 12 пт., межстрочный интервал одинарный:** три страницы отводятся на текст, две страницы – на таблицы, графики, фотографии, рисунки для иллюстрации полученных результатов. Таблицы и графики могут быть размещены в тексте или располагаться следом за ним в виде приложений. Страницы следует пронумеровать, начиная с цифры 1. **Экологический проект необходимо представить одним файлом, возможные форматы файла – DOC, DOCX, PDF, если отсканирован рукописный файл – растровые форматы TIF, JPEG, BMP.**

**Экологический проект должен включать:**

- **Название проекта;**
- **Вводную часть:** цель и задачи исследования, обоснование актуальности выбранной темы, место и сроки выполнения проекта; по возможности (если этого требует тематика проекта) – краткую физико-географическую характеристику района исследования, в направлении «Экологическое почвоведение» – почв района;
- **Основную часть:**
  - Ссылку на методику: литературный источник или краткое описание оригинальной методики;
  - Общий объем материала: число описаний, учётов, проб, измерений, количество встреченных видов, число дней (часов) наблюдений и т.д.;
  - **Полученные результаты и их обсуждение;**
  - **Выводы;**
- **Список литературы.**

**ПОЛУЧЕННЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ И ИХ ОБСУЖДЕНИЮ  
СЛЕДУЕТ ОТВЕСТИ ОСНОВНОЙ ОБЪЕМ ТЕКСТА!**

Один конкретный проект может быть представлен только одним автором, независимо от того, сколько соавторов участвовало в работе. В тексте экологического проекта **НЕЛЬЗЯ** указывать **ФИО** и другие данные автора, эти сведения вводятся при его регистрации.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

- Обоснование актуальности исследования – **9 баллов**;
- Соответствие целей и задач выбранной теме исследования – **10 баллов**;
- Знание литературного материала по теме и умение им пользоваться в работе – **8 баллов**;
- Правильность и доступность выбранной методики – **10 баллов**;
- Количество и качество фактического материала, собранного автором – **10 баллов**;
- Логика изложения материала, умение интерпретировать полученные данные – **10 баллов**;
- Оформление работы: соблюдение требований, в том числе к объему проекта, грамотность, присутствие графиков, таблиц, рисунков, фотографий, необходимых для иллюстрации полученных результатов – **10 баллов**;
- Обоснованность выводов и их соответствие теме проекта и поставленным целям и задачам – **10 баллов**;
- Самостоятельность автора – **10 баллов**;
- Нравянодушие автора к экологической проблеме, которую он исследует, и его участие в практической природоохранной работе – **8 баллов**.

**Максимальная суммарная оценка за проект – 95 баллов.**

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ

**Задание для разминки: (4 балла)**

**Термин «биосфера» был введен в науку:**

- а) В.И. Вернадским
- б) Э. Геккелем
- в) В.Н. Сукачевым
- г) Э. Зюссом

**Основное задание:**

**1. Заповедник России, охраняющий ядро чистокровной аборигенной популяции медоносной пчелы в условиях бортничества (традиционного народного промысла по сбору дикого мёда): (4 балла)**

- а) Малая Сосьва
- б) **Шульган-Таш**
- в) Кедровая Падь
- г) Большая Кокшага

**2. Реакция среды дерново-подзолистых почв по всему профилю: (4 балла)**

- а) нейтральная
- б) нейтральная или слабокислая
- в) **сильнокислая или кислая**
- г) слабощелочная

**3. Часть света, испытывающая наибольший дефицит водных ресурсов с учетом обеспеченности водой на одного человека: (4 балла)**

- а) Азия
- б) Австралия
- в) **Африка**
- г) Европа

**4. Организмы, оптимум жизнедеятельности которых приурочен к области высоких температур, относят к экологической группе: (4 балла)**

- а) **термофилов**
- б) гомойотермных
- в) криофилов
- г) пойкилотермных

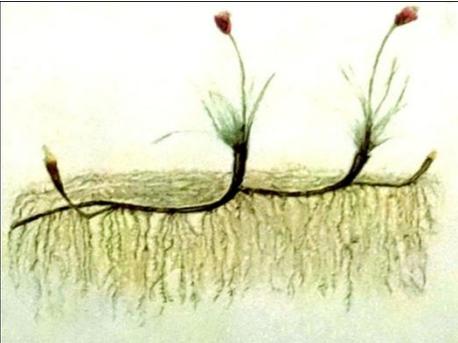
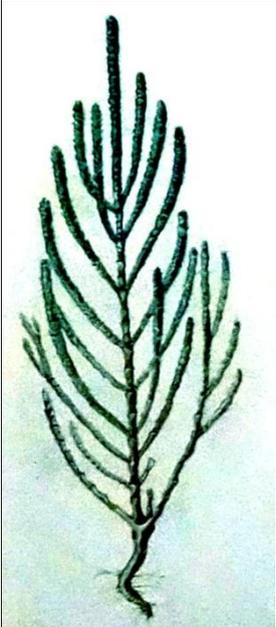
**5. Растение-паразит, не имеющее ни стебля, ни листьев, а только гигантский цветок – это: (4 балла)**

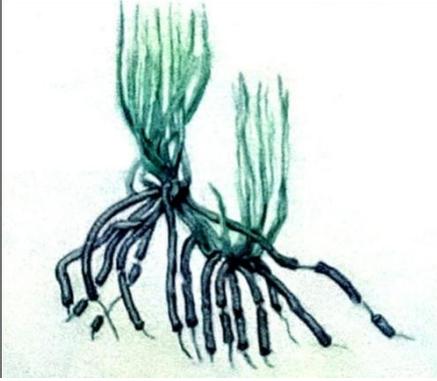
- а) вельвичия удивительная
- б) **раффлезия Арнольда**
- в) гинкго двулопастный
- г) пуйя чилийская

**6. Биологическое загрязнение чаще всего происходит в результате поступления в водоёмы: (4 балла)**

- а) илистых частиц
- б) растительных и животных остатков
- в) **бытовых сточных вод**
- г) поверхностно-активных веществ

7. В пустынях в условиях недостатка воды, высоких температур и засоления у растений развиваются различные приспособления для выживания. Найдите соответствие между видом растения и основными приспособлениями к тем или иным условиям пустынь: (10 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)

ВИД РАСТЕНИЯ	ПРИСПОСОБЛЕНИЯ
 <p data-bbox="411 734 609 768">1. <i>Carex hostii</i></p>	<p data-bbox="842 488 1412 645"><b>А.</b> Толстая кутикула, восковой налёт, пониженная транспирация, пониженное осмотическое давление, развитие водозапасающей ткани, медленный рост.</p>
 <p data-bbox="359 1444 662 1478">2. <i>Salicornia herbacea</i></p>	<p data-bbox="842 1052 1433 1209"><b>Б.</b> Короткий период вегетации в благоприятный период увлажнения, покой подземных органов после отмирания надземной части растения.</p>
 <p data-bbox="322 2042 699 2076">3. <i>Acanthophyllum pungens</i></p>	<p data-bbox="842 1684 1412 1886"><b>В.</b> Образование придаточных корней и отпрысков, длинные горизонтальные и глубокие вертикальные корни, корневые чехлики из сцементированных песчинок, анемохорные плоды.</p>

 <p data-bbox="336 674 683 707"><b>4. <i>Sempervivum tectorum</i></b></p>	<p data-bbox="842 309 1442 517">Г. Пониженная транспирация, высокое осмотическое давление в клетках и тканях, стебли и листья имеют черты суккулентов, развитие водозапасающей ткани, солевывделяющие клетки и ткани.</p>
 <p data-bbox="384 1133 639 1167"><b>5. <i>Aristida karelini</i></b></p>	<p data-bbox="842 864 1362 1021">Д. Летний веткопад и листопад, повышенное осмотическое давление, редукция листьев, восковой налёт, дифференциация корней.</p>

**Ответ:** 1Б, 2Г, 3Д, 4А, 5В

**8. Появление в рационе современных людей таких привычных растений, как картофель, томаты, табак, кофе, кукуруза, рис, стало возможным благодаря экспедициям знаменитых путешественников. Назовите этих путешественников:**  
 \_\_\_\_\_ (6 баллов: по два балла за каждый верный ответ)

**Ответ:** Христофор Колумб, Васко да Гама, Америго Веспуччи

**9. Подумайте, что может объединять перечисленные виды млекопитающих, и отметьте лишнюю позицию в списке:**  
 малый подковонос, кавказская выдра, остроухая ночница, маньчжурский цокор, копытный лемминг, черноморская афалина, забайкальский солонгой, серый дельфин  
**Кратко поясните свой выбор:** \_\_\_\_\_  
 (4 балла: два балла за правильный ответ и два балла за полное правильное обоснование)

**Ответ:** Копытный лемминг – типичный вид арктических и субарктических тундр, в России широко распространен в тундровой зоне от Белого моря до Чукотки, в то время как остальные животные занесены в Красную книгу Российской Федерации и подлежат охране.

**10. Верно ли утверждение, что ПДК загрязняющих веществ должна быть существенно ниже установленного в опытах уровня летального воздействия на организмы?**

**Кратко поясните, почему Вы так считаете:** \_\_\_\_\_

**(4 балла: два балла за правильный ответ и два балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Да, верно. Предельно допустимые концентрации (ПДК) – нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности (кожа работающих), которые при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.

**11. У наземных растений запасные вещества отлагаются, как правило, в виде крахмала. В каком виде отлагаются запасные питательные вещества у фитопланктона? (12 баллов)**

**Ответ:** У наземных растений запасные вещества отлагаются, как правило, в виде крахмала. Но крахмал тяжелее воды и тянул бы микроскопические водоросли ко дну. Вот почему у фитопланктона запасные вещества отлагаются в виде капелек жира, который облегчает вес тела в воде. Обильные жировые капли имеются у различных планктонных рачков и других животных. Эти капли одновременно служат запасным веществом и облегчают вес тела. Благодаря жиру планктон обладает высокой питательностью. На пелагических пастбищах быстро нагуливают вес и рыбы, и самые крупные животные на нашей планете – киты.

**12. В середине X века в Византии была составлена сельскохозяйственная энциклопедия «Геопоники, выборки о сельском хозяйстве» – компилятивный труд из цитат ранее написанных сочинений и сборников (включая и древние авторитеты), дополненных вставками, наблюдениями и рассуждениями анонимного автора. «Геопоники» широко использовались средневековыми учеными Европы. Согласно этой энциклопедии, почва считается хорошей, если «в засуху она не очень сильно трескается, если от проливных дождей она не превращается в болото, а впитывает всю дождевую влагу в свои недра».**

**Объясните, как Вы это понимаете с точки зрения науки о почве. (12 баллов)**

**Ответ:** Почва имеет определенные агрофизические характеристики, среди которых, прежде всего, выделяются сложение и структура. Сложение почвы имеет большое практическое значение в сельском хозяйстве и характеризует её с точки зрения трудности обработки. При внимательном рассмотрении почвы (почвенных горизонтов) можно заметить сеть трещин, пор, ячеек и пустот, различных по форме и размерам. Воздушные полости почвенных горизонтов особенно хорошо видны в сухое время года. Во влажном состоянии размер пор уменьшается. Структура почвы формируется в результате сцепления механических элементов органо-минеральными коллоидами. Почвы, обладающие водопрочной структурой, имеют благоприятный для развития растений водно-воздушный режим. Если почва обладает рыхлым сложением и водопрочной структурой, она устойчива к растрескиванию во время засухи и избытку влаги при проливных дождях.

**13. Чем обусловлено заболевание, сопровождающееся неадекватным поведением, у героев рассказа Ивана Ефремова «Озеро горных духов» и у одного из персонажей сказки Льюиса Кэрролла «Алиса в стране чудес»? (12 баллов)**

**Ответ:** В данных литературных произведениях описаны симптомы, вызванные отравлением парами ртути. Герои, оказавшиеся в разное время на берегу Озера Горных Духов, страдали галлюцинациями из-за отравления парами ртути, содержащейся в озере в большом количестве.

Нитрат ртути использовался в XIX веке шляпниками при выделке фетра. Отравление парами ртути вызывало у мастеров психические расстройства, что отразилось в английской поговорке «Безумен, как шляпник» («Mad as a hatter»). Этот факт использовал Льюис Кэрролл для создания образа своего героя – Безумного Шляпника (Mad Hatter), в других переводах – Болванщика.

**14. В настоящее время происходит «сланцевая революция», но добыча сланцевого газа не безопасна. Какие проблемы могут возникнуть при добыче сланцевого газа? В каких странах ведется масштабная добыча сланцевого газа? (12 баллов)**

**Ответ:** Масштабное промышленное производство сланцевого газа было начато компанией Devon Energy в США в начале 2000-х, которая в Техасе в 2002 году впервые применила комбинацию наклонно-направленного бурения с протяженными горизонтальными участками и многостадийного гидроразрыва пласта. Крупные месторождения сланцевого газа обнаружены в ряде государств Европы, в частности, в Австрии, Англии, Венгрии, Германии, Польше, Швеции, на Украине. Во Франции действует введенный в 2012 году 5-летний запрет на использование технологии гидроразрыва для разработки запасов сланцевого газа. Китай начал добычу сланцевого газа в 2012 году.

Добыча сланцевых углеводородов методом гидравлического разрыва пласта приводит к загрязнению грунтовых вод, в том числе источников питьевой воды, токсичными химическими веществами, обладающими хронической и острой водной токсичностью, а также общей токсичностью.

При добыче газа в недра закачиваются миллионы тонн специального химического раствора, который разрушает пласты горючего сланца и высвобождает большое количество метана. Основная проблема в том, что сланцевый газ вместе с закачанными химикатами, который не удается выкачать, начинает выходить на поверхность из недр, просачиваясь через почву, загрязняя грунтовые воды и плодородный слой.

В гидроразрывных жидкостях содержится множество опасных веществ. Список химических добавок включает до 700 наименований: это летучие органические соединения (толуол, кумол и др.), канцерогены (бензол, окись этилена, формальдегид и т.д.), мутагены (акриламид, сополимер этиленгликоля с окисью этилена, растворитель нафта и пр.), вещества, разрушающие эндокринную систему, стойкие и биологически накапливающиеся загрязнители. В ходе добычи вода загрязняется метаном и радиоактивными веществами, которые вымываются из вмещающих пород.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ

**Задание для разминки: (4 балла)**

**Термин «экосистема» был введён в науку:**

- а) В.И. Вернадским
- б) Э. Геккелем
- в) А. Тенсли**
- г) Э. Зюссом

**Основное задание:**

**1. Расположенный в межгорной котловине заповедник России, на территории которого обитают занесённые в Красную книгу РФ тувинский бобр, лесной северный олень, орлан-белохвост, сапсан, горный гусь, чёрный аист: (4 балла)**

- а) Кивач
- б) Шульган-Таш
- в) Басеги
- г) Азас**

**2. Верхний горизонт почв, густо переплетенный живыми и отмершими корнями и корневищами растений, называется: (4 балла)**

- а) сплавина
- б) кутана
- в) дернина**
- г) культурный слой

**3. Жизненная форма лианы является характерной формой адаптации растений: (4 балла)**

- а) к недостатку солнечного света**
- б) к недостатку в почве азота
- в) к периодическому иссушению почвы
- г) к поеданию животными

**4. Выберите самое раннецветущее растение европейской флоры: (4 балла)**

- а) хохлатка полая
- б) ива козья**
- в) тюльпан Геснера
- г) медуница неясная

**5. Миграция тяжёлых металлов вглубь почвенного профиля может быть вызвана: (4 балла)**

- а) кислотными осадками**
- б) уплотнением поверхности почвы
- в) аномально высокими температурами воздуха
- г) применением торфо-компостных смесей

**6. Подумайте, что может быть общего между перечисленными видами животных, и отметьте лишнюю позицию:**

медведка дальневосточная, цокор маньчжурский, ногохвостка волосистая, соня-полчок, червь дождевой, слепушонка обыкновенная

**Кратко поясните свой выбор. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Соня-полчок. Это животное ведет древесный образ жизни, остальные перечисленные виды – типичные обитатели почв.

**7. Укажите, в какой последовательности при повышении степени загрязнения воздуха исчезают накипные (корковые), кустистые и листоватые формы лишайников:**  
\_\_\_\_\_ (4 балла).

**Ответ:** кустистые, листоватые, накипные (корковые)

**8. Установите соответствие между изображенными культурными растениями и описанием их свойств и применения в жизни человека: (4 балла: по одному баллу за каждое правильное соответствие)**

Растение	Свойства и использование человеком
<p>1. </p>	<p><b>А.</b> Это растение люди стали возделывать около 4000 лет назад. В Древней Греции, Египте, Римской империи оно использовалось для пищевых, кормовых, лечебных целей и в качестве удобрения. Растение способно накапливать азот в почве благодаря явлению азотфиксации. Некоторые сорта могут подавлять развитие болезнетворных бактерий в почве. Растение способно расти на бедных неплодородных почвах и накапливать при этом большую вегетативную массу благодаря тому, что его стержневой корень глубоко проникает в почву, добывая влагу и питательные вещества.</p>
<p>2. </p>	<p><b>Б.</b> Эта текстильная культура, по данным археологов, использовалась еще 5000 лет назад. Выращивается на всех континентах, кроме Антарктиды, ради волокна и семян. Из волокна вырабатывают ткани и нити, а из семян получают масло и другие продукты, применяемые в пищевой и других отраслях промышленности. Волокно обладает прекрасным сочетанием качеств, делающим его пригодным для изготовления самых разнообразных тканей – от грубой дерюги до тончайшей полотняной калки. Волокно на 95% состоит из клетчатки и широко используется также в медицинских целях.</p>
<p>3. </p>	<p><b>В.</b> Зерновая культура, которую начали возделывать около 5000 лет назад в Северной Индии, где её называли «черным рисом». В средние века появилось название «арабское зерно», иногда называли даже «языческое зерно». Состоит в ближайшем родстве со щавелем и ревенем. Хлебное и медоносное растение, семена которого идут в пищу человека и отчасти животных. Благодаря оптимально сбалансированному биохимическому составу, высокой пищевой и энергетической ценности по праву считается одним из лучших диетических продуктов и компонентов детского питания.</p>



Г. Одно из древнейших культурных растений, которое начали возделывать еще в эпоху неолита. Использовалось древними египтянами и евреями, упоминается в Библии и Новом Завете. В России выращивается с незапамятных времен и считается главной текстильной культурой. Из растения изготавливают натуральное волокно, из его семян – масло. Волокно примерно в 3 раза крепче шерстяного и незначительно уступает шелковой пряже, обладает теплоизолирующими свойствами, благодаря чему хорошо сохраняет прохладу в жаркую погоду.

**Ответ:** 1В, 2Г, 3А, 4Б

9. Впишите названия растений, изображенных в предыдущем задании: (4 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)

1 \_\_\_\_\_; 2 \_\_\_\_\_; 3 \_\_\_\_\_; 4 \_\_\_\_\_

**Ответ:** 1 – гречиха, 2 – лён, 3 – люпин, 4 – хлопчатник.

10. Кому принадлежит следующее высказывание: «... почва есть такое же самостоятельное тело, естественно-историческое тело, как любое растение, любое животное»? (4 балла)

**Ответ:** Василию Васильевичу Докучаеву.

11. Выберите из списка птиц, у которых распространено явление гнездового паразитизма: (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)

дрозды, медоуказчики, трупялы, трясогузки, ласточки, вдовушки, горихвостки, поползни

**Ответ:** медоуказчики, трупялы, вдовушки.

12. Чем можно объяснить явление массового развития фитопланктона в Байкале зимой, когда лёд на озере достигает толщины 1 метр? Какую роль играет это явление в трофических цепях экосистемы Байкала? (12 баллов)

**Ответ:** Массовое зимнее развитие («цветение») фитопланктона подо льдом на озере Байкал происходит благодаря уникальной прозрачности байкальского льда, который хорошо пропускает свет и не препятствует фотосинтезу водорослей.

Микроскопические водоросли составляют основу пищевых цепей водной экосистемы Байкала. Они являются продуцентами и поставляют органическое вещество консументам 1-го порядка – зоопланктону, некоторым рыбам и малькам земноводных.



*Лёд на Байкале. Фото: <http://www.gazetairkutsk.ru>*

**13. В середине X века в Византии была составлена сельскохозяйственная энциклопедия «Геопоники, выборки о сельском хозяйстве» – компилятивный труд, составленный из цитат, подобранных из ранее написанных сочинений и сборников (включая и древние авторитеты), дополненных вставками, наблюдениями и рассуждениями анонимного автора. «Геопоники» широко использовались средневековыми учеными Европы. Изучались водно-физические свойства почв. Так, например, выкапывали яму, а затем вновь засыпали ее вынутой землей, и «если сваленная земля заполнит яму или окажется в излишке, землю считают превосходной. Если сваленная земля не заполнила ямы, землю объявляют плохой». Объясните, каким образом водно-физические свойства определяют качество почвы. (12 баллов)**

**Ответ:** Водно-физические свойства почв, такие как водопроницаемость, влагоёмкость, аэрация, играют важную роль в жизни почвы наряду с ее химическими свойствами. «Если сваленная земля заполнит яму или окажется в излишке, землю считают превосходной...» – это значит, что почва рыхлая, насыщенная воздушными порами, с хорошей водопроницаемостью, легко заполняющая исходный объем. Если яма остается не заполненной, значит почва переуплотненная, слабопроницаемая, не содержит необходимого объема воздушных пор, малоприспособленная для развития корневых систем и жизнедеятельности почвенной биоты.

**14. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, в 1964-1966 годах в горной Боливии один человек потреблял в день в среднем 198 ккал картофеля и 8 ккал батата, а в соседнем Парагвае – 6 ккал картофеля и 101 ккал батата. Объясните, в чём причина различия рационов. (12 баллов)**

**Ответ:** Вегетация и клубнеобразование картофеля происходят при более низких температурах, чем батата; при высоких температурах картофель, как правило, вырождается. Поэтому в горных странах низких широт население потребляет больше картофеля, чем батата, тогда как на пониженных равнинных территориях, расположенных на той же широте, в рационе питания преобладает батат.

**15. При каком способе кипячения воды – в обычном чайнике на газовой плите или в электрическом чайнике – затрачивается больше энергии? Обоснуйте свой ответ. (12 баллов)**

**Ответ:** При кипячении воды в электрическом чайнике тратится энергии больше, так как трата происходит дважды. Сначала при выработке электроэнергии расходуются энергоресурсы (горючие полезные ископаемые, гидроресурсы, радиоактивное топливо), второй раз расходуется уже электроэнергия при нагреве воды. При нагреве чайника на газовой плите сжигаемый газ преобразуется в тепловую энергию воды напрямую, что более выгодно с точки зрения ресурсосбережения. В этом случае не требуется сначала сжигать топливо, как на тепловых электростанциях, для нагрева большого количества воды (тепловая энергия) и последующего ее перевода в электроэнергию.

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ЭКОЛОГИЯ»  
2015-2016 учебный год**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

**ВАРИАНТ 1**

**БЛОК А**

**1. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (они) ошибочно (ошибочны):**

**(12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование из двух обоснований)**

**а) На Кольском полуострове многолетняя мерзлота носит островной характер. – ВЕРНО**

**б) Роющая деятельность почвенных животных способствует формированию мощного гумусового горизонта в чернозёмах. – ВЕРНО**

**в) Среди биологических ресурсов океана ведущее место по масштабам использования человеком занимает океаническая растительность. – НЕВЕРНО** – Ведущее место по масштабам использования занимает океаническая фауна, в первую очередь, нектон.

**г) Взаимодействие человека с сельскохозяйственными растениями является примером протокооперации. – ВЕРНО**

**д) Обмен веществ при пребывании в холоде требует значительно меньшего количества углеводов. – ВЕРНО**

**е) Углекислый газ способен создавать больший парниковый эффект, чем эквивалентное количество метана. – НЕВЕРНО** – По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата ООН (IPCC), в расчете на 100 лет парниковая активность метана в 34 раза сильнее, чем у углекислого газа, а в 20-летней перспективе – в 84 раза.

**2. Найдите соответствие между названием заповедника, географическим объектом на его территории и видом животного, занесённого в Красную книгу Российской Федерации, местообитания которого охраняются в данном заповеднике:**

**(8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)**

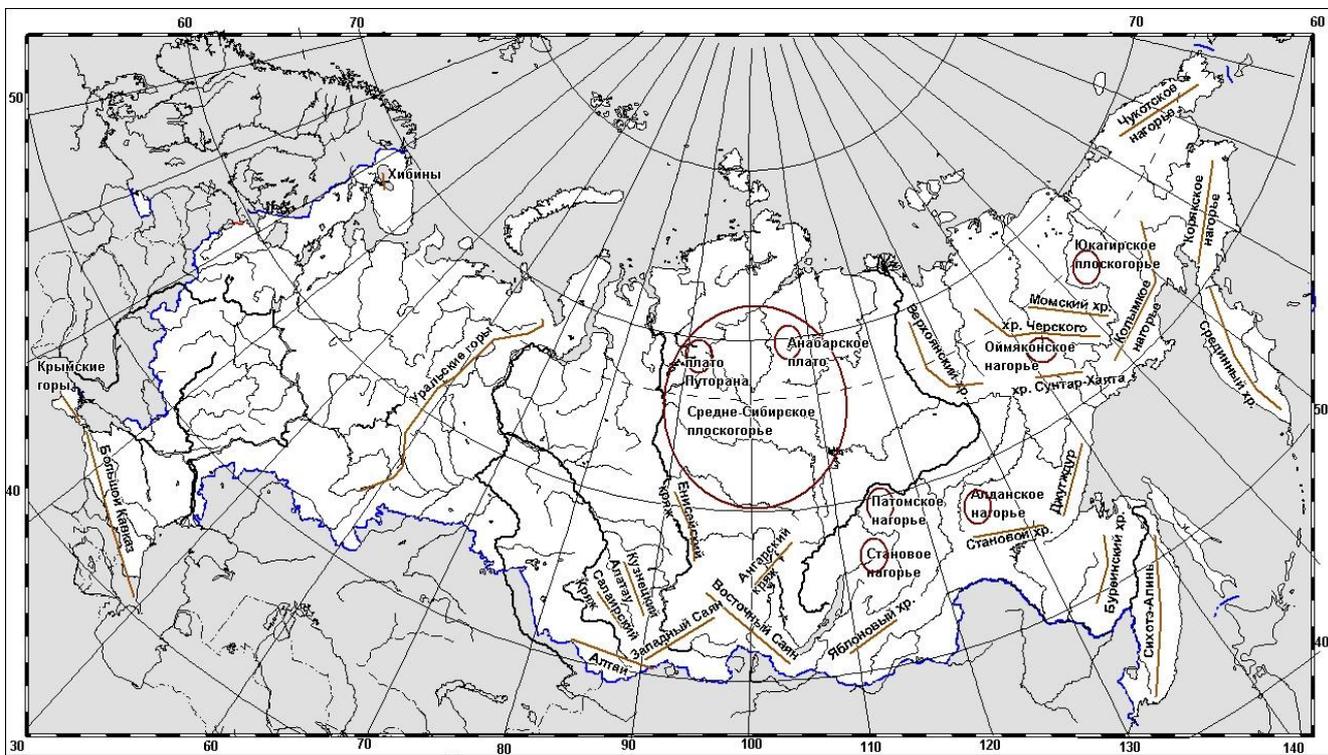
Название заповедника	Географический объект	Охраняемый вид
1. Алтайский заповедник	А. Озеро Баскунчак	а. Дикуша
2. Дарвинский заповедник	Б. Хребет Дуссе-Алинь	б. Снежный барс
3. Богдинско-Баскунчакский заповедник	В. Телецкое озеро	в. Скопа
4. Буреинский заповедник	Г. Рыбинское водохранилище	г. Степной орёл

**Ответ: 1Вб; 2Гв; 3Аг; 4Ба**

## БЛОК Б

3. Горные территории составляют до 50% площади России. На контурной карте отметьте основные горные массивы и дайте их названия: (5 баллов)

Ответ:



Физическая карта России



**4. Выберите из предложенного списка растения верховых болот:**

*щавель конский, кубышка жёлтая, манжетка обыкновенная, клевер ползучий, чилим (водяной орех), голубика низкорослая, зверобой продырявленный, пушица многоколосковая, цикорий обыкновенный, росьянка круглолистная*

**(3 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)**

**Ответ:** голубика низкорослая, пушица многоколосковая, росьянка круглолистная

**5. Установите соответствие между видами минеральных ресурсов и местами их добычи в Российской Федерации: (4 балла: по одному баллу за каждое правильное соответствие)**

<u>Минеральные ресурсы:</u>	<u>Места добычи:</u>
1. апатиты	А. Красноярский край
2. медь	Б. Мурманская область
3. никель	
4. фосфориты	

**Ответ:** 1Б, 2А, 3А, 4Б

**6. Ответьте на вопросы кроссворда: (18 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

**По горизонтали:**

1. Главная функция почвы, обеспечивающая жизнь на Земле и являющаяся результатом жизни. ПЛОДОРОДИЕ
2. Процесс механического разрушения почвы под действием поверхностного стока атмосферных осадков или под действием ветра. ЭРОЗИЯ
3. Слой этого газа в стратосфере защищает живые организмы от жёсткого ультрафиолетового излучения, но увеличение его концентраций в тропосфере негативно влияет на здоровье людей и животных и вызывает повреждения растений. ОЗОН
4. Процесс разрушения и химического изменения горных пород под влиянием температуры, химического и механического воздействия атмосферы, воды, организмов. ВЫВЕТРИВАНИЕ
5. Совокупность органических веществ почвы, образующихся в результате биохимического превращения органических остатков. ГУМУС

**По вертикали:**

6. Фактор почвообразования, являющийся результатом взаимодействия лучистой энергии Солнца, атмосферной циркуляции, влагооборота. КЛИМАТ
7. Закономерное сочетание этих слоев представляет собой почвенный профиль. К ним приурочены все свойства и параметры почвы. ГОРИЗОНТ
8. Фактор почвообразования, отражающий возраст территории и эволюционное развитие почв. ВРЕМЯ
9. Фактор почвообразования, оказывающий огромное влияние на структуру почвенного покрова, его контрастность и пространственную неоднородность. РЕЛЬЕФ



откладывают яйца, другие рожают живых детенышей. Так, питоны и аспидовые яйцекладущи, а подавляющее большинство морских змей, гадюк и ямкоголовых яйцеживородящи. Под *яйцеживорождением* в отличие от истинного живорождения, свойственного млекопитающим, понимается рождение живых детенышей, которые в теле матери находились в яйцевых оболочках и не были связаны кровеносными сосудами с материнским организмом.

Между яйцекладущими и яйцеживородящими видами существует плавный переход: одни откладывают яйца на первых стадиях развития, другие – с хорошо развитыми эмбрионами, третьи – с детенышами, уже готовыми к выходу из яйца, и наконец, четвертые рожают живых змеек, вышедших из яйца ещё в теле матери.

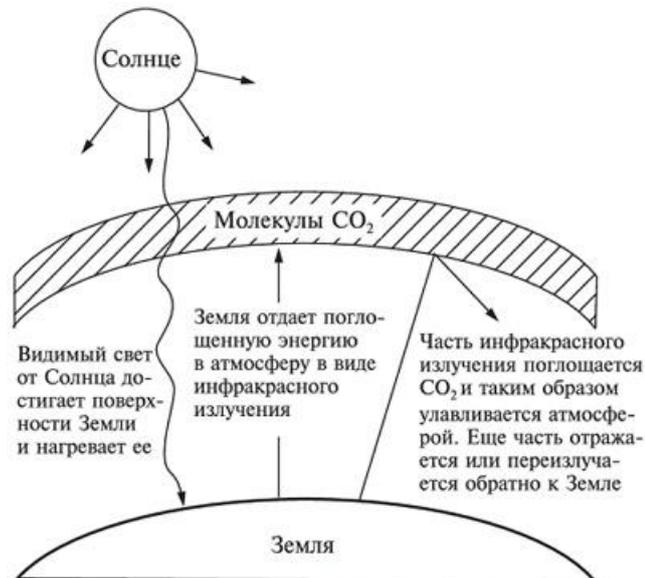
Бывает и так, что один и тот же вид в одних частях ареала откладывает яйца, а в других – приносит живое потомство. Последнее как раз зависит от температурных параметров внешней среды, поскольку для выхаживания кладки яиц вне организма матери требуется тепло. Яйцекладущие виды откладывает яйца в кучи растительного мусора или под гниющие пни, используя тепло, образующееся при гниении. Некоторые змеи (например, питоны) обвивают кладку яиц своим телом, не только охраняя её, но и согревая: в таком «гнезде» температура на 6-12°C выше, чем температура окружающей среды.

У обыкновенной гадюки *Vipera berus* весь цикл развития потомства происходит внутриутробно, детеныши вылупляются из яиц в теле матери перед самым выходом яиц наружу. Часто на время родов самка гадюки обвивает дерево или пень, оставляя хвост на весу, «разбрасывая» на землю змеёнышей, которые с первого мгновения начинают самостоятельную жизнь. Молодые особи обычно имеют длину 15-20 см и уже ядовиты.

Способность гадюки к яйцеживорождению явилась основным фактором, который наряду с другими особенностями её биологии и поведения (холодоустойчивость, продолжительная – до 6 месяцев – зимовка в подземных убежищах при температурах +2-4°C в состоянии оцепенения (спячки) поодиночке и группами до 100-200 змей, хищничество, широкий кормовой рацион, термолокация, позволяющая выслеживать добычу, способность к миграциям до 1-2,5 км в поисках наиболее благоприятных кормовых, температурных и зимовочных условий и т.д.) позволил этому виду продвинуться в высокие широты, даже за Полярный круг.

**9. Могут ли антропогенные причины привести к изменению климата? Если да, приведите примеры макро- мезо- и микро- климатических изменений. Если нет – обоснуйте, почему. (10 баллов)**

**Ответ:** Да, могут.



Глобальные изменения климата (макроклимата) связывают обычно с так

называемым «парниковым эффектом». Этот эффект является следствием накопления в атмосфере Земли парниковых газов, которые поглощают часть отражаемого Землей инфракрасного излучения, тем самым нагревается атмосфера. К числу парниковых газов относят углекислый газ, метан, водяной пар и ряд других. Эти газы активно выделяются в атмосферу в результате человеческой деятельности: сжигания углеводородов, распашки и деградации почв, сведения лесов, выбросов промышленных предприятий и автотранспорта, и других.

Мезоклиматические изменения, например, могут быть связаны с явлением опустынивания, связанного с деградацией растительности и обнажением почвенного покрова при одновременном уменьшении органического вещества и влаги в почвах, придающих им тёмную окраску. При таком сочетании факторов происходит увеличение отражательной способности поверхности Земли (увеличение альбедо), и часть солнечной энергии отражается обратно в атмосферу, а не нагревает поверхность Земли. Повышение альбедо уменьшает подъём воздуха и понижает температуру подстилающей поверхности, что в свою очередь приводит к снижению испаряемости и, как следствие, к уменьшению количества осадков. Таким образом, опустынивание территории самоподдерживается благодаря обратной связи альбедо-осадки. Данный пример показывает возможность мезомасштабной аридизации климата. Человек может оказывать существенное влияние на альбедо уничтожением растительности в результате перевыпаса, сведения лесов, а также при переэксплуатации почв в сельском хозяйстве.

Микроклиматические изменения часто связаны с деятельностью человека и очень многообразны. Например, широко известны отличия климата городов по сравнению с окружающими территориями. Это происходит как из-за снижения скорости ветра, так и в результате повышения температуры приземного слоя воздуха в результате энергии, выделяемой предприятиями, автомобилями и жилищным сектором. Кроме того, на климат городов влияет и парниковый эффект, создаваемый не только «парниковыми газами», но и пылевыми частицами, обильно содержащимися в атмосфере городов из-за разнообразной человеческой деятельности (дороги, строительство, промышленность и т.д.). Другой пример – изменение микроклимата сельскохозяйственных территорий человеком при масштабном устройстве лесополос (так называемая лесомелиорация). Лесные насаждения задерживают ветер, создают эффект накопления дополнительной влаги в почвах, способствуют снижению запыленности приземного слоя атмосферы, снижают альбедо. Тем самым в лесозащищённых регионах засушливость микроклимата существенно ниже, реже. Микроклиматическое влияние имеют также ирригационные системы, которые повышают влажность почв и приземного слоя атмосферы, снижая эффект засух.

## **10. Может ли быть опасной для здоровья люминесцентная лампочка (разновидность энергосберегающей лампочки)? Обоснуйте ответ. (10 баллов)**

**Ответ:** Если люминесцентная лампочка разобьётся, то она может быть опасной для здоровья человека, потому что в ней содержатся пары ртути. В одной люминесцентной лампе, применяемой в офисном помещении, содержится 100-130 мг ртути, но испарение из 1000 таких ламп загрязняет 25 млн. кубометров воздуха с превышением ПДК в 10 раз.

Пары ртути при вдыхании осаждаются в тканях лёгких, при высоких концентрациях ртути в воздухе они могут проникать в организм человека и через поры кожных покровов. 75% ртути при вдыхании всасывается в кровь, вызывая поражение центральной нервной системы. Как правило, симптомы отравления ртутью острого характера начинают проявляться спустя несколько часов после её проникновения в организм. К ним относят слабость, потерю аппетита, боли в горле в процессе глотания и головные боли, привкус металла во рту, усиленное слюноотделение, отёчность и кровоточивость дёсен, рвоту, боли в животе. Довольно часто возникает воспалительный процесс в лёгких, болезненность в грудной клетке, сильный кашель и затруднённое дыхание, лихорадка. Выводится этот металл из организма только через 70 дней.

**11. Есть в экологии такое понятие – «жизненная стратегия». Попробуйте объяснить, что это такое. Приведите примеры. (10 баллов)**

**Ответ:** Теория жизненных стратегий – это наука о том, как распределяются ресурсы энергии между основными жизненными функциями организма (поддержанием (выживанием), ростом и размножением), с тем, чтобы обеспечить максимальную приспособленность (скорость роста численности вида).

Различие стратегий вытекает из обстоятельства ограниченности ресурсов, то есть, в первую очередь, пищи и связанного с ней фактора местообитания. Организм может медленно, но верно осваивать ресурсы при помощи большого числа приспособлений, а может использовать «политику» быстрого захвата тех ресурсов, на которые в данном месте и в данное время нет конкурентов. Вид может неуклонно стремиться сохранить каждую особь, а может производить множество потомков, учитывая их возможную массовую гибель.

Существует несколько классификаций жизненных стратегий. Самые распространенные:

- 1) Организмы делятся на К-стратегов и r-стратегов по соотношению между числом и размером, между низкой и высокой скоростью размножения.

Типичные r-стратеги – насекомые, большинство рыб, лягушки и т.д. Огромное количество яиц или икры и минимальная забота о потомстве, у некоторых видов однократное размножение.

Типичные К-стратеги – слоны, пингвины, дельфины, медведи. Один или два детеныша, долгий период беременности, длительная забота о потомстве.

Существует также масса переходных форм стратегий, в частности: крысы, например, считаются более r-стратегами, хотя у них присутствует и высокая скорость размножения, и забота о потомстве.

- 2) Типы стратегий по Раменскому-Грайму. Первоначально были выделены для растений. Организмы делятся на три группы по способам освоения жизненного пространства и использованию источников питания:

– виоленты (виды готовые к соревнованию, конкурентно мощные) – растения богатых и стабильных местообитаний, как правило, доминанты сообществ высокой биологической продуктивности. Это наиболее малочисленная и гомогенная группа растений. В ее составе – деревья (бук), реже крупные корневищные злаки (канареечник в поймах рек лесной зоны, тростник в сообществах плавней в низовьях южных рек). Виоленты в равной степени неустойчивы как к ухудшению условий (просыхание почвы, засоление и т.д.), так и к нарушениям (рубка леса, высокие рекреационные нагрузки, пожары и т.д.).

– пациенты (толерантны к стрессу) – растения как экстремальных местообитаний (пустынь, солончаков, тенистых расщелин скал, интенсивно используемых пастбищ), то есть экотопические пациенты, так и растения сомкнутых продуктивных сообществ, где на долю пациентов остается очень мало ресурсов, так как основная их часть потребляется виолентами. Таких пациентов называют фитоценоотическими пациентами, и их примером могут служить, например, растения напочвенного покрова лесов.

– эксплеренты или рудералы (осваивают не занятые пространства) – это растения богатых местообитаний, но произрастающие в условиях низкой конкуренции. Эти растения замещают виоленты при сильных нарушениях местообитаний (истинные эксплеренты) или используют ресурсы в стабильных местообитаниях, но в период, когда они оказываются невостребованными доминантами (так называемые ложные эксплеренты). Большинство эксплерентов – однолетники или реже малолетники с высоким энергетическими расходами на размножение (репродуктивным усилием). Они способны формировать банк семян в почве или имеют приспособления для распространения плодов и семян. К интенсивному семенному размножению нередко добавляется вегетативное, например, корневищами и корневыми отпрысками у многих видов осотов или усами у земляники.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ

### ВАРИАНТ 2

#### БЛОК А

1. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (они) ошибочно (ошибочны):

(12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование из двух обоснований)

а) Австралия – материк, где полностью отсутствует вечная мерзлота. – **ВЕРНО**

б) Гумус содержится не только в поверхностных почвенных горизонтах. – **ВЕРНО**

в) Чем шире диапазон колебаний экологических факторов, в пределах которого данный вид может существовать, тем выше его экологическая пластичность. – **ВЕРНО**

г) Примером вторичной сукцессии может служить зарастание песчаных дюн злаками. – **НЕВЕРНО** – Это пример первичной сукцессии.

д) Одним из опасных последствий выпадения кислотных осадков является ускоренное разрушение зданий и сооружений. – **ВЕРНО**

е) К основным газам, присутствие которых в атмосфере Земли приводит к парниковому эффекту, относят водяной пар, кислород и гелий. – **НЕВЕРНО** – К основным парниковым газам относят водяной пар, углекислый газ, метан и озон; гелий и кислород не являются парниковыми газами.

2. Найдите соответствие между названием заповедника, водным объектом, который с ним граничит, и видом животного, занесённого в Красную книгу Российской Федерации, местообитания которого охраняются в данном заповеднике:

(8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)

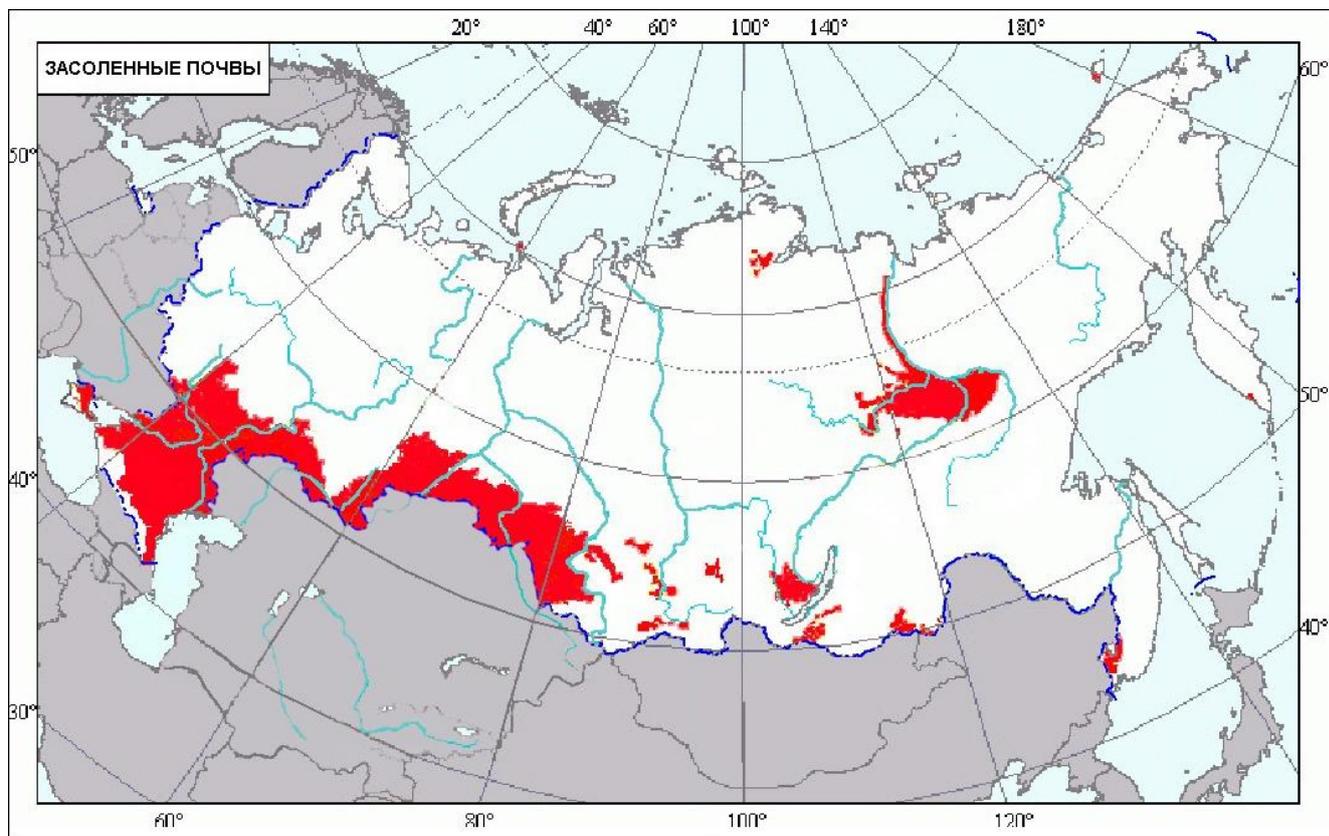
Название заповедника	Водный объект	Охраняемый вид
1. Заповедник Утриш	А. Тихий океан	а. Белый медведь
2. Байкало-Ленский заповедник	Б. Озеро Байкал	б. Черепаха Никольского
3. Кроноцкий заповедник	В. Чукотское море	в. Чёрный аист
4. Остров Врангеля	Г. Чёрное море	г. Калан

**Ответ:** 1Гб; 2Бв; 3Аг; 4Ва

## БЛОК Б

3. На контурной карте укажите регионы России, где есть возможность для формирования природных засоленных почв: (5 баллов)

**Ответ:**



[http://www.agroatlas.ru/ru/content/Soil\\_maps/Salt\\_degree/index.html](http://www.agroatlas.ru/ru/content/Soil_maps/Salt_degree/index.html)



**4. Выберите из предложенного списка эврибионтные виды животных:**

*лошадь Пржевальского, колибри-пчелка, синяя мясная муха, кабарга, дрофа, тонкопалый суслик, императорский пингвин, домовый воробей, коала, обыкновенная полёвка, сайгак*

**(3 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)**

**Ответ:** синяя мясная муха, домовый воробей, обыкновенная полёвка

**5. Установите соответствие между способом получения электроэнергии и его характеристикой: (4 балла: по одному баллу за каждое правильное соответствие)**

<b>Тип электростанции:</b>	<b>Характеристика способа получения электроэнергии:</b>
1. ТЭС (тепловые электростанции)	А. Высокая себестоимость получения электроэнергии
2. ГЭС (гидроэлектростанции)	Б. Неравномерность выработки электроэнергии
3. АЭС (атомные электростанции)	В. Возможность размещения в любой точке планеты
4. ПЭС (приливно-отливные электростанции)	Г. Самая дешевая электроэнергия

**Ответ:** 1В, 2Г, 3А, 4Б

**6. Ответьте на вопросы кроссворда: (18 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

**По горизонтали:**

1. Природная зона, расположена севернее зоны тайги. ТУНДРА
2. Наиболее пониженная часть долины, выработанная потоком воды, по которой осуществляется перемещение основной части донных наносов и сток воды. РУСЛО
3. Самое глубокое озеро на планете. БАЙКАЛ
4. Участок среды обитания растительных и животных организмов, характеризующийся однородными условиями существования. БИОТОП
5. Многолетнее травянистое растение семейства Злаки. Считается символом нетронутой человеком степи. КОВЫЛЬ

**По вертикали:**

6. Республика в составе Российской Федерации, на территории которой расположен так называемый полюс холода. ЯКУТИЯ
7. Ягода из рода *Rubus* семейства Розовые. В древности называли «болотный янтарь», народное название – «арктическая малина». МОРОШКА
8. Стендовое объявление на границе лесничества, заказника, заповедника. АНГШЛАГ
9. Вторая по протяжённости река в Европе, исток которой находится в горах Шварцвальда, а дельта – на территории двух государств. ДУНАЙ



некоторых олигохет и коловраток, морских лилий. Фильтраторы могут быть активными (пропускают через тело воду с помощью специальных приспособлений – двустворчатые моллюски, ракообразные и др.) и пассивными (седиментаторы – морские лилии).

Не менее важны и организмы-детритофаги, поедающие отмершую органику, осевшую на дне водоемов. Среди детритофагов следует отметить многощетинковых (полихет) и малощетинковых (олигохет) червей, брюхоногих моллюсков, высших раков.

**9. Объясните причину образования изображенной на снимках структуры растительности. В какой природной зоне наблюдается это явление? (10 баллов)**



*фотография Е.Фадеева с сайта vk.com*

*<http://magictaiga.com/post/id3.html>*

**Ответ:** Это фотографии полигональной тундры на Таймыре, снятые с вертолёта. Подобная структура – результат постоянного чередования циклов таяния и замерзания, вызывающего растрескивание почвы. Ледяные клинья, постепенно формирующиеся в этих трещинах, выталкивают вмещавшую их породу на поверхность, и получаются валики, с которых оттаявшая вода стекает в центр полигона, образуя подтопление, в то время как сами валики покрываются растительностью.

**10. Коренные народы Севера, относящиеся к арктической (эскимосской) группе имеют характерный признак – узкий разрез глаз, имеющий эпикантус. Объясните с чем это связано? Что такое эпикантус и какую функцию он выполняет? (10 баллов)**

**Ответ:** Арктическая (эскимосская) группа относится к монголоидной расе, одним из характерных признаков которой является разрез глаз. Эпикантус – («монгольская складка») – складка у внутреннего угла глаза человека, образованная кожей верхнего века и прикрывающая слёзный бугорок. Расовые признаки, в особенности те, по которым отличаются расы и одним из которых является эпикантус, имеют или имели в прошлом адаптивный (приспособительный) характер. Область формирования монголоидных рас, вероятно, совпадает со степями Центральной Азии, где в начале голоцена господствовал резко континентальный сухой климат с большими суточными и сезонными колебаниями температуры и сильными ветрами. Узкий разрез глаз, обусловленный развитием складки верхнего века и эпикантуса, служил защитой против вредного воздействия указанных природных агентов. Из исходного ареала монголоиды расселились в Юго-Восточную Азию,

освоили районы тропиков и субтропиков, но особенно мощным стимулом приспособительных вариаций в пределах монголоидного ствола было расселение монголоидов на север.

**11. В чем разница между потенциальной и реализованной экологической нишей?  
(10 баллов)**

**Ответ:** Экологическая ниша – место, занимаемое видом в биоценозе, включающее комплекс его биоценологических связей и требований к факторам среды.

Потенциальная (или фундаментальная) экологическая ниша – та совокупность условий, где может существовать вид при отсутствии других видов и давлении со стороны, т.е. при отсутствии конкуренции со стороны других видов. Она определяется устойчивостью организма к ведущим параметрам абиотической среды.

Реализованная экологическая ниша – та ниша, которую вид занимает реально. Реализованная ниша практически всегда уже потенциальной, поскольку в реальном сообществе присутствует давление со стороны других видов. Близки к потенциальным реализованные экологические ниши культурных растений, которых человек защищает от конкурентов-сорняков.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ

### БЛОК А

1. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (или они) ошибочно (ошибочны):

(12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование из двух обоснований)

а) Все территории севернее полярного круга являются зоной сплошного распространения многолетней мерзлоты. – **НЕВЕРНО** – В указанной части Земного шара есть территории, близкие к морям с тёплым течением (например, на побережье Норвежского и Белого морей), участки, прилегающие к обширным устьям рек, текущим с юга (например, Обь, Енисей), наконец, территории современного вулканизма с горячими источниками (Исландия). Перечисленные примеры демонстрируют существование источников дополнительного тепла, меняющих микро- и мезоклимат соответствующих территорий. Здесь многолетняя мерзлота не образуется или присутствует в виде отдельных участков (так называемая «островная» мерзлота).

б) В природной зоне степи формируются только чернозёмные почвы. – **НЕВЕРНО** – Чернозёмы являются так называемыми «зональными» почвами, то есть формирующими основной аспект почвенного покрова. Однако в степи встречаются и «азональные» почвы, например, аллювиальные, луговые, болотные, дерново-карбонатные и другие, а также «интразональные» почвы, например, солонцы, солоды, солончаки. Кроме того, в южных степных регионах (так называемой сухой степи) зачастую зональные чернозёмы сменяются тоже зональными темно-каштановыми и каштановыми почвами.

в) Личинки веснянок, подёнок, вислокрылок и ручейников не выносят загрязнения и быстро исчезают из водоёма, как только в него попадают сточные воды. – **ВЕРНО**

г) На нашей планете есть организмы и экосистемы, способные существовать при почти полном отсутствии солнечного света. – **ВЕРНО**

д) Устойчивая адаптация к проживанию в условиях Крайнего Севера выражается в повышении в крови уровня жирных кислот и понижении уровня сахара. – **ВЕРНО**

е) Одними из наиболее опасных загрязнений атмосферы транспортными средствами являются соединения свинца. – **ВЕРНО**

2. Соотнесите предлагаемые понятия, их определения и примеры подобных взаимоотношений организмов: (8 баллов: по два за каждое правильное соответствие)

1. Мутуализм	А. Взаимодействие двух или нескольких особей, последствия которого для одних отрицательны, а для других безразличны	а. Сосна обыкновенная и туберкулёзная палочка
2. Аменсализм	Б. Взаимовыгодное взаимодействие двух или нескольких особей	б. Акула и рыба-лоцман
3. Нейтрализм	В. Взаимодействие двух или нескольких особей, при котором одни используют остатки пищи или жилища других, не причиняя им вреда	в. Термит и обитающие в его кишечнике инфузории
4. Комменсализм	Г. Совместное обитание двух особей, непосредственно не взаимодействующих между собой и никак не влияющих друг на друга	г. Лось и белка

**Ответ:** 1Бв, 2Аа, 3Гг, 4Вб

**3. Ответьте на вопросы кроссворда: (20 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

**По горизонтали:**

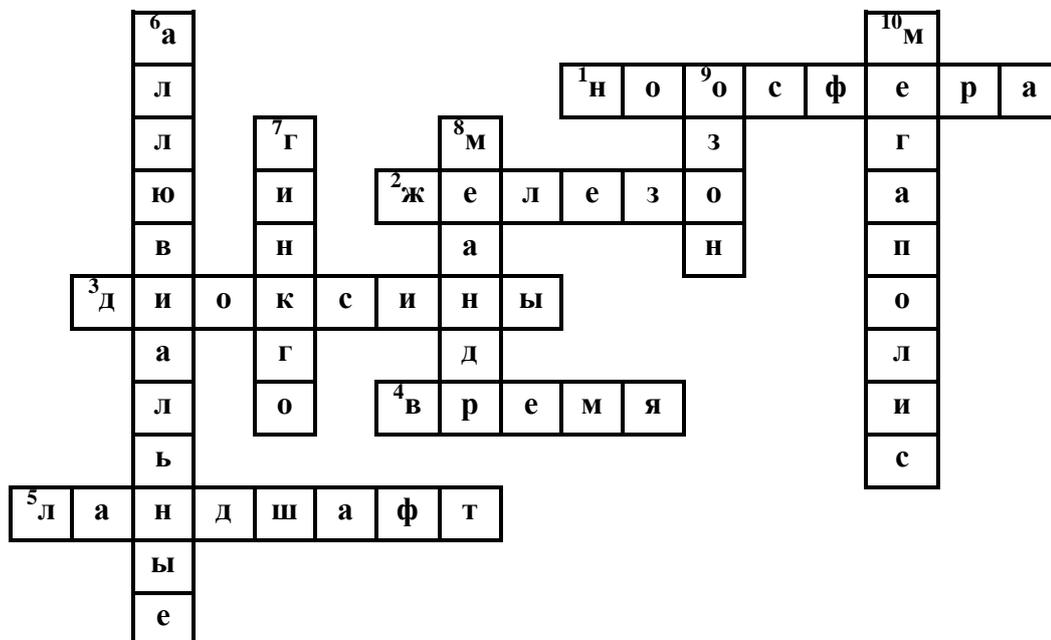
1. Высшая стадия эволюции биосферы, становление которой связано с развитием общества, сфера разума (понятие введено Э. Леруа и развито В.И. Вернадским) – **НООСФЕРА**
2. Химический элемент, соединения которого относятся к основным веществам, обуславливающим цвет почвы – **ЖЕЛЕЗО**
3. Высокотоксичные вещества, образующиеся в качестве побочного продукта при производстве гербицидов, в целлюлозно-бумажной промышленности, а также в результате горения не прошедших сортировку твёрдых бытовых отходов – **ДИОКСИНЫ**
4. Фактор почвообразования, отражающий возраст территории и эволюционное развитие почв – **ВРЕМЯ**
5. В переводе с немецкого – «местность», «пейзаж». Относительно однородная территория, на которой наблюдается закономерное повторение участков, тождественных по геологическому строению, форме рельефа, гидрологии, микроклимату, биоценозам и почвам – **ЛАНДШАФТ**

**По вертикали:**

6. Почвы, расположенные в поймах рек (в частности, характерны для русла реки, показанного на рисунке ниже) – **АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ**
7. Реликтовое листопадное голосеменное растение, единственный современный представитель класса растений, широко распространенных в мезозойскую эру – **ГИНКГО**
8. Изгиб речного русла и тип геометрического орнамента; имеющий вид линии, ломанной под прямым углом, широко применявшийся в искусстве Древней Греции и получивший, в свою очередь, название от извилистой реки в Малой Азии – **МЕАНДР**



9. Слой этого газа в стратосфере защищает живые организмы от жёсткого ультрафиолетового излучения, но увеличение его концентраций в тропосфере негативно влияет на здоровье людей и животных и вызывает повреждения растений – **ОЗОН**
10. Очень крупный как по занимаемой площади, так и по численности населения город, образовавшийся за счёт присоединения соседних населённых пунктов, побочным эффектом формирования которого является нарушение экологического равновесия между деятельностью человека и природной средой – **МЕГАПОЛИС**



## БЛОК Б

ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ (не менее 25-30 слов):

**4. Почему в Конвенции о биологическом разнообразии – международном соглашении, подписанном в Рио-де-Жанейро в 1992 году, – особое внимание уделяется интродуцированным (чужеродным) видам? Приведите примеры видов – интродуцентов на территории России. (10 баллов)**

**Ответ:** Биологическое разнообразие – важный средообразующий ресурс на планете, обеспечивающий возможность устойчивого развития, сохранения среды обитания и биологических ресурсов. Под *биологическим разнообразием* понимают вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем.

Сокращение биоразнообразия занимает особое место среди основных экологических проблем современности: в настоящее время происходит интенсивное уничтожение природных экосистем и исчезновение видов живых организмов.

В 1992 году в Рио-де-Жанейро была подписана международная Конвенция о биологическом разнообразии. В одном из положений Конвенции закреплена договоренность о том, что каждая из подписавших Конвенцию стран предотвращает интродукцию чужеродных видов, которые угрожают экосистемам, местам обитания или видам, контролирует или уничтожает такие чужеродные виды.

Чужеродные виды попадают в аборигенные экосистемы разными способами: часть из них заносится случайно, часть человек ввозит намеренно с целью акклиматизации. Например, эпидемии холеры были зарегистрированы в Индии более 2 тысяч лет назад, но лишь в 1817 году холерный вибрион был завезен на другие континенты, и пандемия охватила Европу, Африку и оба американских континента. Чёрный и рыжий тараканы попали в Россию из Европы (куда опять-таки были завезены) случайно с путешественниками или с солдатами во время войн. А многие культурные растения были специально ввезены и акклиматизированы в нашей стране.

Опасность внедрения чужеродных видов в экосистемы заключается в том, что человек не всегда в состоянии прогнозировать экологические последствия. Многие виды –

интродуценты, привнесенные в новые места, оказываются вдалеке от пресса своих хищников, паразитов и болезней, которые удерживали их популяции в сбалансированном состоянии. При отсутствии естественного биологического контроля эти виды часто становятся вредоносными, способны существенно изменить сложившиеся экосистемы региона и стать причиной значительного сокращения и даже вымирания отдельных видов местной флоры и фауны. Такую интродукцию называют *биологическим загрязнением*. Особенно уязвимы острова и горные экосистемы, где местная биота эволюционировала в течение многих лет и где коренные виды зачастую малочисленны и подвержены риску полного уничтожения в результате конкуренции с ввезенными «чужестранцами».

Примерами растений – интродуцентов в России могут служить картофель, томаты, многие декоративные и плодовые деревья и кустарники (клен ясенелистый, лох серебристый, туя западная и т.д.), из сорных растений – несколько видов амброзий, паслён колючий, недотрога мелкоцветковая, элодея канадская и другие; примерами животных – интродуцентов – колорадский жук, чёрный и рыжий тараканы, ондатра, американская норка, канадский бобр.

**5. Деревьям родов Ризофора (*Rhizophora*) и Авиценния (*Avicennia*), произрастающим в мангровых зарослях, свойственно такое явление, как вивипария, или живорождение (прорастание семян на материнском растении в ещё не зрелых плодах). Как Вы думаете, почему у мангровых растений выработалось такое свойство? (10 баллов)**

**Ответ:** Удивительные растительные сообщества, называемые мангровыми лесами, сформировались на морских побережьях тропических и экваториальных широт. Образующие их растения, объединенные общим названием мангры, приспособились к жизни в приливно-отливной зоне. Название происходит, вероятнее всего, от малайского «mangle», что переводится как «деревья, растущие в море». Вивипария (живорождение, от лат. vivus — живой и раgio — рожаю), свойственна мангровым деревьям (*Rhizophora*, *Avicennia*), у которых из завязавшегося плода появляется гипокотиль проростка с зачатком корня. Проростки, достигнув длины 50-70 см, опадают, сразу же закрепляются в илистом грунте и в дальнейшем успешно развиваются. Ввиду ежедневных приливов и отливов только таким способом растение может размножаться.

**6. Учеными было обнаружено, что самцов москитов привлекает звук биения крыльев самок. Какое практическое значение имеет изучение этого вопроса? (10 баллов)**

**Ответ:** Москиты – кровососущие насекомые, являющиеся специфическими переносчиками таких опасных заболеваний, как лихорадка паппатачи, кожный и висцеральный лейшманиоз, болезнь Боровского. У москитов, как и у комаров, людей и животных кусают только самки, которым для развития яиц нужна кровь: чем больше крови они высосут, тем больше яиц отложат (это явление называется *гонотрофической гармонией*). Активное кровососание начинается у самок только после спаривания.

Для спаривания самцы и самки собираются в большие рои, привлекая друг друга звуками. Если знать места роения и уничтожить москитов в это время, можно существенно сократить их численность. Звук биения крыльев самок записывают на записывающее устройство, и им приманивают рой самцов, которых убивает электрический ток, проведённый в сетке, ограждающей источник звук. В настоящее время приборы, основанные на описанном действии, используют для уничтожения этих насекомых до начала откладки яиц.

**7. Почему овраги чаще всего образуются в степях, особенно на территориях с более высокой плотностью населения и большей давностью их освоения человеком? Объясните различия в интенсивности и причинах оврагообразования в степной зоне по сравнению с зонами тайги и пустыни. (10 баллов)**

**Ответ:** Степные регионы широким поясом охватывают весь земной шар. Степи широко распространены, например, в Европейской части России, на юге Западной Сибири и в Казахстане, на Украине. Встречаются обширные степные пространства также в Северной и Южной Америке. Степи отличаются протяженными пространствами, покрытыми травянистой растительностью, для них характерны чернозёмные почвы, как правило, сформированные на рыхлых суглинистых породах, часто лёссовидных. Для степных областей свойственен климат, отличающийся относительно холодной, снежной и морозной зимой, и одновременно – достаточно жарким и засушливым летом. Для летних осадков характерны ливневые дожди.

В таком сочетании рыхлых почв с большим количеством сезонно-талых весенних вод и ливневых осадков почва подвергается наиболее интенсивному размыву на склонах, не покрытых растительностью, что и наблюдается обычно в весенний период, когда почва уже оттаяла, а корневая система растений еще не успевает ее закрепить и предотвратить размывание.

Если в природных степях с естественной растительностью формируется мощный (иногда до 10 см) поверхностный почвенный горизонт дернины, которая удерживает поверхность от интенсивного размывания, то в регионах, интенсивно освоенных человеком, особенно под распашку или выпас, дерновый горизонт отсутствует, и при плохо организованных противоэрозионных мероприятиях смыву почвы в период снеготаяния и ливневых дождей ничто не препятствует. Поэтому на территориях, давно освоенных человеком, овраги имеют наибольшее проявление: они наиболее глубокие, разветвленные и протяженные. Если не проводить противоэрозионных мероприятий по закреплению оврагов, то овражная эрозия достигает катастрофических величин, и такие земли приходится забрасывать. Если же противоэрозионные мероприятия налажены, то овраги постепенно закрепляются, перестают расширяться, а их склоны (борта) выполаживаются и превращаются постепенно в балки.

В отличие от степной зоны, в тайге, расположенной к северу от степей, и в пустыне – к югу от степей (в случае Северного полушария) овраги менее распространены, и их интенсивность (глубина, протяженность и разветвленность) меньшая, хотя в целом овраги тоже отмечаются достаточно часто, если породы рыхлые. Причиной оврагообразования в пустынных областях, как правило, служат хоть и короткие и очень редкие, но очень интенсивные ливневые осадки. В зоне тайги ситуация иная: здесь поверхность почв закреплена корнями деревьев, и условий для оврагообразования, даже несмотря на большое количество осадков по сравнению со степями, и тем более пустынями, вроде бы, нет. Вместе с тем, в зонах сельскохозяйственного освоения, где поверхность почв лишена древесной растительности, большое количество осадков, поступающих на поверхность почв с тальми водами и сезонными летними и осенними осадками, также способствуют росту оврагов. С учетом же того, что значительная часть территории тайги в историческое время прошла стадию подсечно-огневого земледелия, следы оврагообразования мы встречаем в тайге, особенно в местностях с пересеченным ледниковым рельефом, повсеместно, где существовали поселения людей, активно занимавшихся земледелием.

**8. Почему важно утилизировать (а не закапывать на свалках) вышедшие из строя бытовые приборы и оргтехнику? (10 баллов)**

**Ответ:** Потому что в составе оргтехники и некоторых бытовых приборов содержатся опасные вещества: кадмий, свинец, ртуть. Кадмий накапливается в печени, почках, костях и

щитовидной железе. Является канцерогеном, то есть провоцирует рак. Свинец накапливается в основном в почках. Вызывает также заболевания мозга, нервные расстройства. Ртуть влияет на работу мозга, нервной системы, почек и печени. Вызывает нервные расстройства, ухудшение зрения, слуха, нарушения двигательного аппарата, заболевания дыхательной системы. Наиболее уязвимы дети, беременные женщины, пожилые люди. Металлическая ртуть – яд. По степени воздействия на организм человека ртуть относится к 1-му классу опасности – «чрезвычайно опасные вещества».

Основная часть техники сделана из разного рода пластмасс, которые являются не разлагаемым в естественных условиях материалом. Поливинилхлорид может выделять вредные химические вещества в почву, которые затем могут просочиться в грунтовые воды или другие ближайшие источники воды.

В старом холодильном оборудовании в качестве хладагента использовался фреон. Фреон – это газ или бесцветная жидкость, обнаружить утечку которого практически нереально. Попав в атмосферу, фреон разрушает озоновый слой.

Бытовая техника, которая не была утилизирована должным образом, может нанести непоправимый вред здоровью человека и окружающей среде. Кроме того, неисправная оргтехника всё же имеет ценность, ведь при изготовлении некоторых деталей такой техники используются драгоценные и цветные металлы, которые можно использовать повторно.

**9. Внимательно прочитайте рассказ В.В. Бианки «Первая охота». Найдите и укажите примеры: а) морфологических, б) поведенческих и в) физиологических адаптаций животных, помогающих им сохранить жизнь при встрече с хищником. (10 баллов)**

**Бианки Виталий Валентинович**  
**Первая охота**

Надоело Щенку гонять кур по двору.

«Пойду-ка, — думает, — на охоту за дикими зверями и птицами».

Шмыгнул в подворотню и побежал по лугу.

Увидели его дикие звери, птицы и насекомые и думают каждый про себя.

Выпь думает: «Я его обману!»

Удод думает: «Я его удивлю!»

Вертишейка думает: «Я его напугаю!»

Ящерка думает: «Я от него вывернусь!»

Гусеницы, бабочки, кузнечики думают: «Мы от него спрячемся!»

«А я его прогоню!» — думает Жук-Бомбардир.

«Мы все за себя постоять умеем, каждый по-своему!» — думают они про себя.

А Щенок уже побежал к озерку и видит: стоит у камыша Выпь на одной ноге по колени в воде.

«Вот я её сейчас поймаю!» — думает Щенок, и совсем уж приготовился прыгнуть ей на спину.

А Выпь глянула на него и шагнула в камыш.

Ветер по озеру бежит, камыш колышет. Камыш качается

взад — вперёд,

взад — вперёд.

У Щенка перед глазами жёлтые и коричневые полосы качаются

взад — вперёд,

взад — вперёд.

А Выпь стоит в камыше, вытянулась — тонкая-тонкая, и вся в жёлтые и коричневые полосы раскрашена. Стоит, качается

взад — вперёд,

взад — вперёд.

Щенок глаза выпучил, смотрел, смотрел — не видит Выпи в камыше.

«Ну, — думает, — обманула меня Выпь. Не прыгать же мне в пустой камыш! Пойду другую птицу поймаю».

Выбежал на пригорок, смотрит: сидит на земле Удод, хохлом играет, — то развернёт, то сложит.

«Вот я на него сейчас с пригорка прыгну!» — думает Щенок.

А Удод припал к земле, крылья распластал, хвост раскрыл, клюв вверх поднял.

Смотрит Щенок: нет птицы, а лежит на земле пёстрый лоскут, и торчит из него кривая игла.

Удивился Щенок: куда же Удод девался? «Неужели я эту пёструю тряпку за него принял? Пойду поскорей маленькую птичку поймаю».

Подбежал к дереву и видит: сидит на ветке маленькая птица Вертишейка.

Кинулся к ней, а Вертишейка юрк в дупло.

«Ага! — думает Щенок. — Попалась!»

Поднялся на задние лапы, заглянул в дупло, а в чёрном дупле змея извивается и страшно шипит.

Отшатнулся Щенок, шерсть дыбом поднял — и наутёк.

А Вертишейка шипит ему вслед из дупла, головой крутит, по спине у неё извивается полоска чёрных перьев.

«Уф! Напугала как! Еле ноги унёс. Больше не стану на птиц охотиться. Пойду лучше Ящерку поймаю».

Ящерка сидела на камне, глаза закрыла, грелась на солнышке.

Тихонько к ней подкрался щенок — прыг! — и ухватил за хвост.

А Ящерка извернулась, хвост в зубах у него оставила, сама под камень!

Хвост в зубах у Щенка извивается,

Фыркнул Щенок, бросил хвост — и за ней. Да куда там! Ящерка давно под камнем сидит, новый хвост себе отращивает.

«Ну, — думает Щенок, — уж если Ящерка и та от меня вывернулась, так я хоть насекомых наловлю».

Посмотрел кругом, а по земле жуки бегают, в траве кузнечики прыгают, по веткам гусеницы ползают, по воздуху бабочки летают.

Бросился Щенок ловить их, и вдруг — стало кругом, как на загадочной картинке: все тут, а никого не видно — спрятались все.

Зелёные кузнечики в зелёной траве притаились.

Гусеницы на веточках вытянулись и замерли: их от сучков не отличишь.

Бабочки сели на деревья, крылья сложили — не разберёшь, где кора, где листья, где бабочки.

Один крошечный Жук-Бомбардир идёт себе по земле, никуда не прячется.

Догнал его Щенок, хотел схватить, а Жук-Бомбардир остановился, да как пальнёт в него летучей едкой струйкой — прямо в нос попал.

Взвизгнул Щенок, хвост поджал, повернулся — да через луг, да в подворотню.

Забился в конуру и нос высунуть боится.

А звери, птицы и насекомые — все опять за свои дела принялись.

**Ответ:** Приспособления жертв могут быть морфологическими (твёрдые покровы, шипы, колючки, форма тела, покровительственная окраска и пр.), поведенческими (затаивание, убежание, активная оборона) и физиологическими (продукция ядовитых или отпугивающих веществ).

1. Выпь сливается с тростником – покровительственная расчленяющая окраска – морфологическая адаптация;
2. Удод изменил своё положение, распластавшись и подняв вверх клюв – адаптация,

- связанная с затаиванием – поведенческая адаптация;
3. Вертишейка вытягивает шею и шипит, как гадюка – поведенческая адаптация (отпугивание);
  4. Ящерица теряет хвост, который продолжает скручиваться и изгибаться, что сбивает хищника с толку – поведенческая адаптация (отпугивающее поведение);
  5. Ящерица теряет хвост – ещё и морфологическая адаптация, поскольку у ящериц несколько менее прочных позвонков в хвосте, что позволяет им «отбросить» часть хвоста;
  6. Кузнечики сливаются с травой – адаптация, связанная с внешним строением (покровительственная окраска) – морфологическая адаптация;
  7. Кузнечики затаиваются – поведенческая адаптация;
  8. Гусеницы становятся похожими на сучки – адаптация, связанная с внешним строением (форма тела) – маскировка – морфологическая адаптация;
  9. Бабочки похожи на кору и листья – адаптации, связанные с внешним строением (форма тела) – маскировка – морфологические адаптации;
  10. Жук-Бомбардир пальнул едкой струёй – физиологическая адаптация (продукция отпугивающих веществ).

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ

### БЛОК А

1. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (или они) ошибочно (ошибочны):

(10 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из пяти и пять баллов за полное правильное обоснование)

а) Самые плодородные почвы – чернозёмы – формируются под лесом. – НЕВЕРНО – Чернозёмы преимущественно формируются под многолетней травянистой растительностью и встречаются в широколиственных лесах, лесостепной и степной зонах.

б) Растения семейства Бобовые способствуют обогащению почвы азотом. – ВЕРНО

в) О чистоте воды природного водоема можно судить по видовому разнообразию и обилию животного населения. Чистые водоемы заселяют личинки веснянок, подёнок, вислокрылок и ручейников. – ВЕРНО

г) Некоторые раннецветущие травянистые растения опыляются муравьями. – ВЕРНО

д) Одна пальчиковая батарейка при разрушении её корпуса загрязняет тяжёлыми металлами около 20 кубометров окружающего пространства. – ВЕРНО

2. Ответьте на вопросы кроссворда:

<sup>1</sup> з	<sup>2</sup> а	п	о	<sup>3</sup> в	е	<sup>4</sup> д	н	и	<sup>5</sup> к
	н			и		е			о
	г			р		л			в
	а			у		ь			ы
	р			с		ф			л
	а					и			ь
						н			

По горизонтали:

1. Особо охраняемая территория, исключённая из любой хозяйственной деятельности ради сохранения в нетронутом виде природных комплексов, а также отдельных видов животных и растений. ЗАПОВЕДНИК

По вертикали:

2. Единственная река, вытекающая из озера Байкал. АНГАРА
3. Неклеточная форма жизни, способная проникать в живые клетки и размножаться только внутри клетки. ВИРУС
4. Водное млекопитающее, обладающее высокоразвитым мозгом и способностью получать информацию о предметах с помощью эхолокации. ДЕЛЬФИН
5. Многолетнее травянистое растение семейства Злаки. Считается символом нетронутой человеком степи. КОВЫЛЬ

3. На рисунке изображены представители типа Беспозвоночные: дождевой червь, коллембола (ногохвостка), медведка, жук-олень, пиявка, тихоходка.

Соотнесите изображения животных с их названиями (например: А – коллембола, Б – дождевой червь и т.д.).

Какие из этих животных обитают в почве?

(20 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие и по два балла за каждое правильно указанное почвенное животное)



А



Б



В



Г



Д



Е

**Ответ:** А – тихоходка, Б – медведка, В – жук-олень, Г – коллембола (ногохвостка), Д – пиявка, Е – дождевой червь.

В почве обитают тихоходка, медведка, коллембола и дождевой червь.

## БЛОК Б

ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ (не менее 25-30 слов):

4. На картине А.К. Саврасова «Грачи прилетели» запечатлено возвращение грачей в наши края, знаменующее приход весны. Почему в настоящее время грачи с наступлением холодов часто не улетают, а остаются зимовать в городе? Какие ещё перелётные птицы теперь зимуют в наших городах и чем это можно объяснить? (12 баллов)



А.К. Саврасов. Грачи прилетели.

**Ответ:** Города формируют особую среду обитания, существенно отличающуюся от природной среды. Архитектурные сооружения осваиваются и используются животными как убежища. Город выделяет много тепла в окружающую среду, и поэтому в нём иной микроклимат, могут сохраняться не замерзающие в течение зимы водоёмы. В городе существенно больше пищи (свалки, помойки, ягоды и семена декоративных деревьев и кустарников, кормушки и т.п.). Именно наличие достаточного количества корма учёные считают определяющим фактором для того, чтобы ранее перелётные птицы оставались в городах на зимовку. Так, в Москве, например, сформировались постоянные зимовки сизой, серебристой и озёрной чаек, кряквы, гоголя, хохлатой чернети, стали оставаться на зимовку грачи. Кроме того, орнитологи начали отмечать зимой в столице таких перелётных птиц, как пустельга, чёрный дрозд, дубонос.

Птицы осваивают города, меняя свои повадки. Например, ещё в середине XX века кряква в Москве гнездилась лишь изредка, потом она «научилась» выводить потомство в городских условиях, и численность этого вида в столице существенно возросла. Количество зимующих на Москве-реке крякв по данным февральских учётов 2015 г. превысило 7 тысяч особей (Москва и Подмосковье).

Обыкновенная лазоревка за последние десятилетия научилась гнездиться в бетонных фонарных столбах, полостях железных оград и в других «странных» для нее местах (раньше гнездилась в основном в дуплах деревьев) и стала обычной птицей в Москве. Благодаря

подобным изменениям в поведении, а также другим причинам, в последние десятилетия в столице стала также расти численность ястреба-тетеревятника, ворона, дубоноса.

**5. Какую роль играют зелёные насаждения, разделяющие сельскохозяйственные поля? (12 баллов)**



**Ответ:** Лесные полосы создаются для преодоления вредного влияния суховеев на урожай, улучшения водного режима почвы путём задержания снега и уменьшения испарения, для предотвращения эрозии почв и роста оврагов. В местах применения лесных полос улучшается состояние почвы, повышается насыщенность её кислородом, увеличивается количество гумуса, становится многообразней флора.

Лесополосы уменьшают скорость ветра на межполосном пространстве, т.е. на защищаемых полях. Уменьшение скорости ветра влияет на все другие микроклиматические параметры территории: влажность воздуха, температуру воздуха и почвы. Уменьшение скорости ветра достигает 34-38 %, что приводит к увеличению увлажнённости приземных слоёв воздуха до 5-9 %, уменьшению температуры воздуха летом до 10°C, а температуры почвы до 1,2°C.

Уменьшение скорости ветра на защищаемых полях ведет к прекращению или значительному уменьшению ветровой эрозии почвы, то есть останавливает выдувание верхнего наиболее плодородного слоя почвы.

Увлажнённость приземных слоёв и в почве и более мягкие температуры создают благоприятные условия для существования почвенных микроорганизмов, улучшая плодородие почв и обеспечивая тем самым условия для роста и развития сельскохозяйственных растений.

Кроны деревьев через листву в летнее время испаряют огромное количество воды, перекаченной из-под земли. Деревья действуют как своеобразный насос, выкачивая грунтовую воду своими корнями и испаряя её листвой. Получается биологический дренаж, который снижает уровень минерализованных грунтовых вод, и, следовательно, уменьшает вероятность вторичного засоления почвы. Учитывая, что более половины орошаемых земель у нас в стране подвержены вторичному засолению из-за высокого уровня стояния минерализованных грунтовых вод, это очень важное свойство.

Лесополосы очищают воздух: древесные насаждения задерживают на своей листве огромное количество взвешенной в воздухе пыли. Кроме того, большинство деревьев, в частности, тополя, выделяют из своей листвы фитонциды, убивающие болезнетворные микроорганизмы.

Лесные насаждения разнообразят монотонный ландшафт сельскохозяйственных полей, значительно повышая его эстетическую привлекательность.

Кроме того, лесополосы являются местообитаниями животных, способствуя росту естественного биологического разнообразия (птиц, насекомых, мелких млекопитающих и т.д.). Известно, что чем разнообразнее экосистема, тем более она устойчива.

## **6. Могут ли животные влиять на рельеф? Если нет, обоснуйте, почему. Если да, приведите примеры. (12 баллов)**

**Ответ:** Зоогенный рельеф – рельеф, созданный в результате жизнедеятельности животных. Воздействие организмов на рельефообразование проявляется в весьма разнообразных формах и по-разному.

Выделяются два направления влияния животных на формирование и преобразование рельефа земной поверхности. *Прямое воздействие на рельеф* – образование собственно биогенных форм рельефа (от нано- и пикоформ до макроформ), здесь биота выступает как агент рельефообразования. *Косвенное воздействие на рельеф* – влияние организмов или продуктов их жизнедеятельности на распространение и интенсивность других (абиогенных) геоморфологических процессов; в этом случае организмы выступают как условия рельефообразования.

Зоогенные микроформы (реже – мезоформы) рельефа бывают *аккумулятивными* и *денудационными*. К первым относятся такие формы рельефа, как термитники, малые бобровые плотины и ячеисто-мелкобугристый микрорельеф бобровых поселений, гнездовые кучи, муравейники, кротовины, сурчины, сусликовины, байбаковины, копролитовый нанорельеф и другие. Ко вторым – норы и норные гнезда, скотопробивные тропы, ходы червей и землероев, выдолбы, ямы и другие зоогенные деструктивные микроформы.

В ряде природных зон (преимущественно во влажном или полувлажном климате) развитие зоогенных (кротовины, сурчины и др.) микро- и микроформ является главным механизмом преобразования земной поверхности на значительных по площади поверхностях междуречий и речных, озерных или морских террас. К примеру, по наблюдениям в Подмосковье и некоторых других регионах, плотность кротовин на речных террасах нередко достигает значительных величин – до 5 микроформ на 1 м<sup>2</sup>.

В формировании рельефа днищ долин малых и даже средних рек чрезвычайную роль играют удивительные животные-строители – бобры в местах их широкого распространения – в лесной зоне США, Канады, России, Германии, стран Прибалтики и Скандинавии. Бобровые плотины, каналы и водохранилища на малых реках вполне сопоставимы по масштабам с собственно гидрогенными формами. Одним из крупнейших зоогенных образований в океане является Большой Барьерный коралловый риф.

Реже встречаются крупные зоогенные формы на суше. Так, «гнездовые кучи» джунглевой курицы, обитающей в Юго-Восточной Азии, Океании и Северной Австралии, достигают высоты 5 м и диаметра 12 м. Слоны (Африка и Юго-Восточная Азия), при отсутствии крупных водоемов, создают собственные запруды. Созданные ими запруды могут иметь глубину и поперечник в несколько метров. В Африке гиппопотамы нередко вытаптывают тропы, которые превращаются со временем в борозды и рвы длиной в несколько километров (иногда до 30 км) и глубиной до 1,5 м.

Денудационные формы создаются в разных природных зонах относительно большими млекопитающими – лисами, волками, барсуками, песцами, енотовидными собаками. Наиболее известные из этих форм – норы, которые могут способствовать развитию суффозионных процессов и активизации роста оврагов. На крутых береговых обрывах и долинных склонах иногда наблюдается высокая плотность норок, созданных птицами. На подобных участках заметно возрастает интенсивность абразии или боковой эрозии.

Есть и другие формы денудационного влияния крупных млекопитающих на земную поверхность. Например, копытные животные (кабаны, лоси, олени) нередко создают в процессе добычи пищи (корней, мелких почвенных животных) выраженные микрозападины. Глубина таких пороев обычно невелика – 20-30 см, но их площадь может достигать десятков квадратных метров. Еще одна разновидность форм рельефа, в которых участвуют как дикие копытные животные, так и домашний скот – это «коровьи (козьи, овечьи) тропинки». В лесной зоне и в тундре постоянные тропы копытных животных со временем трансформируются в протяжённые (в несколько километров) канавы глубиной около 0,5 м и шириной иногда до 1 м.

**7. В цветочных магазинах России продаётся множество орхидей, родиной которых являются тропические леса. Почему при чрезмерном поливе в комнатных условиях, особенно при поливе в поддон, эти орхидеи погибают, хотя в природе они растут в дождевых лесах, отличающихся высокой влажностью? (12 баллов)**

**Ответ:** Большинство орхидей, которые продают у нас в цветочных магазинах, в природе произрастает в зоне влажных тропических лесов. Но растут они не в почве, а на других растениях, то есть являются *эпифитами*. Дело в том, что в тропическом лесу растениям часто не хватает света, и такая форма произрастания помогает орхидеям его получить. Корни таких орхидей находятся в воздухе и приспособлены к получению влаги из влажного воздуха или из периодических дождей. При переувлажнении (длительном погружении в воду) такие корни поражаются грибами и быстро загнивают, а само растение погибает. Комнатные орхидеи высаживают, как правило, в прозрачные горшки (для того, чтобы их корни получали свет) и поливают обильно, но быстро (погружают горшок в воду на 5-7 минут).

**8. Что означает этот экологический знак и где его можно увидеть? Почему в последнее время он стал таким актуальным? (12 баллов)**



**Ответ:** Изображенный на рисунке экологический знак – это знак вторичной переработки (стрелки утилизации), или знак *Recycling* (*рециклинг*), символизирующий замкнутый цикл: создание → применение → утилизация.

Знак указывает на то, что данный продукт и/или его упаковка изготовлены из перерабатываемого материала (Recycled) и/или пригодны для последующей переработки (Recyclable).

Во-первых, ресурсы многих материалов на Земле ограничены и не могут быть восполнены в сроки, сопоставимые со временем существования человеческой цивилизации.

Во-вторых, попав в окружающую среду, некоторые материалы становятся опасными загрязнителями.

В-третьих, отходы и закончившие свой жизненный цикл изделия часто (но не всегда) являются более дешёвым источником многих веществ и материалов, чем природные источники. Так, например, на производство 1 т бумаги из древесины требуется примерно 17

деревьев, 350 кубометров воды и 2000 кВт/ч электроэнергии, в то время как на переработку макулатуры расходуется в 100 раз меньше воды и в 2 раза меньше энергии.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА РАЗВЕРНУТЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА**

- Правильность и точность ответа;
- Полнота ответа;
- Логика изложения, способность обосновать свои рассуждения, умение привести при необходимости конкретные примеры для подтверждения тех или иных позиций;
- Знание терминов и понятий;
- Грамотность и аккуратность в выполнении заданий.